

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-163883

(P2000-163883A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000. 6. 16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	
G 0 6 F 12/14	3 2 0	G 0 6 F 12/14	3 2 0 E
G 1 1 B 7/004		G 1 1 B 7/004	Z
7/007		7/007	
11/105	5 1 1	11/105	5 1 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数50 O L (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-268558

(22) 出願日 平成11年9月22日 (1999. 9. 22)

(31) 優先権主張番号 特願平10-267891

(32) 優先日 平成10年9月22日 (1998. 9. 22)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 村上 元良

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 大嶋 光昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 宮武 範夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外2名)

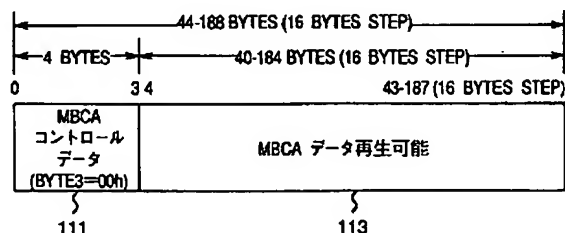
(54) 【発明の名称】 光ディスク、および、光ディスクの追記情報の記録再生方法並びに光ディスクの再生装置と記録再生装置

## (57) 【要約】

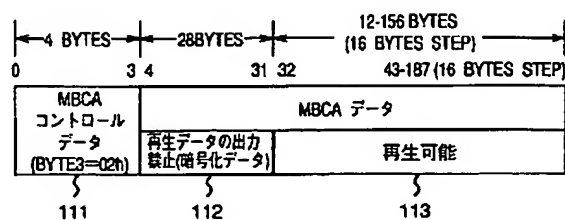
【課題】 光ディスクにおいて、強力なコンテンツの著作権保護とソフトの不正防止を可能とする。

【解決手段】 光ディスクは、追記情報を記録する記録領域を備え、ストライプ上のデータとして記録する。この記録領域は、記録再生装置からの出力禁止である暗号化された追記情報112と、追記情報の中に出力禁止の情報があるか否かを示すコントロールデータ111とを有する。また、そのような光ディスクの再生装置において、出力禁止の情報は外部に出力しない。

(a)



(b)



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 ディスク基板上に情報を記録する記録層を備えた光ディスクであって、

記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを記録する第2記録領域とを備え、

第2記録領域は、第2記録領域についてのコントロールデータが記録される第1区分と、光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを禁止されないデータが記録される第2区分と、光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを禁止されるべき出力禁止データが記録される場合に設けられ、出力禁止データが記録される第3区分とからなり、

第1区分に記録されるコントロールデータは、第2記録領域が第3区分を含むか否かを示す識別信号を含む光ディスク。

【請求項2】 前記の第2記録領域は副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録し、一度書き込むと書き換えることができない領域であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項3】 第2記録領域に情報が記録されているか否かを示す識別子が前記の第1記録領域の記録再生のためのデータの中に記録されている請求項1または2に記載の光ディスク。

【請求項4】 第2記録領域に情報が記録されているか否かを示す識別子が前記の第2記録領域の第1区分に記録されている請求項1または2に記載の光ディスク。

【請求項5】 第2記録領域にデータが追加して記録されているか否かを示す識別子と、第2記録領域に記録されているデータの記憶容量とが前記の第1記録領域の記録再生のためのデータの中に記録されている請求項1または2に記載の光ディスク。

【請求項6】 前記の第2記録領域の第3区分に、暗号化されたデータが記録されている請求項1～5のいずれか1項に記載の光ディスク。

【請求項7】 前記の第2記録領域に、少なくともディスクごと異なるディスクIDが記録されている請求項1～6のいずれか1項に記載の光ディスク。

【請求項8】 前記の第2記録領域がディスク内周部またはディスク外周部の特定部に設けられる請求項1～7のいずれか1項に記載の光ディスク。

【請求項9】 前記記録層において、反射膜に凹凸ビットを設けることによって第1記録領域にデータが記録され、前記反射膜を部分的に除去することにより第2記録領域にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとしてデータが記録されている請求項1に記載の光ディスク。

【請求項10】 前記の第1記録領域が情報の書き換えが可能な領域を含むことを特徴とする請求項1～9のいづ

れか1項に記載された光ディスク。

【請求項11】 前記の記録層は、前記の第1記録領域が光学的手段により記録が可能であることを特徴とする請求項10に記載の光ディスク。

【請求項12】 前記の記録層は、前記の第1記録領域が光学的手段により複数回の記録と消去が可能であることを特徴とする請求項10に記載の光ディスク。

【請求項13】 前記の記録層が、少なくとも光学的に検出可能な2つの状態の間を変化する有機材料からなることを特徴とする請求項10、11または12に記載の光ディスク。

【請求項14】 前記の記録層が、少なくとも膜面垂直方向に磁気異方性を有する磁性膜からなることを特徴とする請求項12記載の光ディスク。

【請求項15】 前記第2記録領域のストライプ部は、ストライプ部の間の部分よりも膜面垂直方向の磁気異方性が小さいことを特徴とする請求項14に記載の光ディスク。

【請求項16】 前記の記録層が、積層された複数の磁性膜からなる請求項12に記載の光ディスク。

【請求項17】 前記の記録層が、光学的に検出可能な2つの状態の間を可逆的に変化し得る薄膜からなり、前記第1記録領域からの反射光量と前記第2記録領域からの反射光量とが異なることを特徴とする請求項10に記載の光ディスク。

【請求項18】 前記の記録層が、照射される光の照射条件に対応して結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化することを特徴とする請求項17記載の光ディスク。

【請求項19】 前記の記録層がGe-Sb-Te合金からなることを特徴とする請求項17に記載の光ディスク。

【請求項20】 第2記録領域は、アモルファス相からなるストライプ部と、結晶相からなるストライプ部の間の部分からなることを特徴とする請求項18記載の光ディスク。

【請求項21】 第2記録領域は、ストライプ部と、ストライプ部より反射率が高い、ストライプ部の間の部分とからなることを特徴とする請求項17記載の光ディスク。

【請求項22】 ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う光ディスクの再生方法であって、光ディスクの第1記録領域からコンテンツを再生する前に、第2記録領域からデータを再生し、第2記録領域から再生されたデータに含まれるコントロ

ールデータから、第2記録領域から再生されたデータが、光ディスクの記録再生装置の外へ出力されることを禁止されるべきデータを含むかどうかを判断し、第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべき当該データは、光ディスクを再生している記録再生装置の内部でのみ処理される光ディスクの再生方法。

【請求項23】第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべきデータのなかの再生条件にしたがって第1記録領域からの情報の再生を行う請求項22記載の光ディスクの再生方法。

【請求項24】第1記録領域において記録再生のためのデータを再生し、再生された記録再生のためのデータから、第2記録領域におけるデータの有無を示す識別子を検出し、この識別子が検出された場合にのみ、第2記録領域からの前記のデータの再生を行う請求項22記載の光ディスクの再生方法。

【請求項25】第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、第2記録領域から再生されたデータを用いた参照作業を行い、第1記録領域に記録されたデータの再生に関する制限が参照作業により解除された場合のみ、第1記録領域に記録されたデータの再生信号の解読と復号化による再生を行う請求項22、23、24のいずれか1項に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項26】第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべきデータに基づいて情報信号を作製し、前記のコンテンツデータに前記の作製情報信号を重畳して出力する請求項22、23、24のいずれか1項に記載の光ディスクの再生方法。

【請求項27】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う光ディスクの再生装置であって、光スポットにより光ディスクから情報を再生する光学ヘッドと、光学ヘッドを用いて第1記録領域のデータの再生を行う第1再生部と、光学ヘッドを用いて第2記録領域のデータの再生を行う第2再生部とを備え、第2再生部は、第2記録領域に出力が禁止されるべきデータが記録されているとき、再生信号の中の、出力が禁止されるべきデータを内部でのみ処理する光ディスクの再生装置。

【請求項28】さらに、第1再生部の再生信号から、光ディスクの第2記録領域に情報が記録されているか否かの識別子を検出する検出手段と、検出手段が前記識別子を検出した場合には、光学ヘッドを第2記録領域に移動させ、第2再生手段により第2記録領域からコントロールデータを再生し、コントロールデータより、出力が禁止されるべきデータを含むか否かを判断する制御手段を備える請求項27に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項29】前記検出手段は、光学ヘッドの1つの受光素子で受光した検出光からの検出信号又は複数の受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて前記識別子の検出を行う請求項28に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項30】さらに、前記第2記録領域に記録されたデータから、第1記録領域に記憶されたデータに対する保護モードの設定の有無を検出する検出手段を有し、前記第1再生部は、前記検出手段により前記保護モードが設定されていることが検出された場合には、第2記録領域に記録されたデータを用いた参照作業を行い、第1記録領域の再生に関する制限が参照作業により解除された場合のみ、第1記録領域からのコンテンツデータの解読と復号化による再生を行う請求項27、28、29のいずれか1項に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項31】第2記録領域における出力禁止データが、光ディスクごとに異なるディスクIDを含むことを特徴とする請求項27、28、29、30のいずれか1項記載の光ディスクの再生装置。

【請求項32】第2記録領域に含まれるディスクIDが暗号化されており、さらに、第2記録領域に含まれる暗号化されたディスクIDを用いて、第1記録領域のコンテンツデータを復号化する秘密鍵を作製する鍵作製手段を有する請求項27、28、29、30のいずれか1項記載の光ディスクの再生装置。

【請求項33】第2再生部は、前記の鍵作製手段により作製された秘密鍵を用いて参照作業、または、第1記録領域のコンテンツデータの解読と復号化を行うことを特徴とする請求項32記載の光ディスクの再生装置。

【請求項34】暗号化データが光ディスクの第2記録領域に記録されており、さらに、第2再生部により再生された暗号化データを復号する第3再生部と、第1記録領域から再生された信号の暗号デコーダと、第3再生部と暗号デコーダの双方に設けられる第1と第2の相互認証部とを備え、第1と第2の相互認証部が互いに認証し合った場合にのみ第1記録領域の暗号を解除する請求項27、28、29、30のいずれか1項に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項35】第2再生部は、光ディスクの再生装置からの出力が禁止されるべき暗号化データを第2記録領域

から再生し、さらに、前記暗号化データと、平文の第2記録領域からの再生データを接続線を通して外部の演算処理装置へ送る送信手段とを備えた請求項27、28、29、30のいずれか1項に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項36】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う再生装置であって、

光スポットにより光ディスクからデータを再生する光学ヘッドと、

光学ヘッドを用いて第1記録領域からデータを再生する第1信号再生部と、

光学ヘッドを用いて第2記録領域からデータを再生する第2信号再生部とからなり、  
前記第2信号再生部は、再生データに含まれる記録再生装置からの出力が禁止されるべきデータに基づいて情報信号を作製し、第1信号再生部は、第1記録領域から再生された信号に第2信号再生部により作製された前記情報信号を重畳して出力することを特徴とする光ディスクの再生装置。

【請求項37】さらに、光ディスクの記録再生装置からの出力が禁止されるべきデータを用いて作成された重畳信号を再生する第3再生部と、第1記録領域から再生された信号の暗号デコーダと、第3再生部と暗号デコーダの双方に設けられる第1と第2の相互認証部とを備え、第1と第2の相互認証部が互いに認証し合った場合にのみ第1記録領域の暗号を解除する請求項36に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項38】光ディスクの再生装置からの出力が禁止されるべき暗号化データを少なくとも第2記録領域から再生する手段と、

前記暗号化データと、平文の第2記録領域からの再生データを接続線を通して外部の演算処理装置へ送る送信手段とを備えた請求項36に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項39】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの記録再生を行う記録再生装置であって、第2記録領域に記録された、前記記録再生装置からの出力が禁止されるべきディスク固有の情報を含むデータに基づいて情報信号を作製する作製手段と、前記作製した情報信号を、特定の信号に重畳した信号と

して第1記録領域に記録し、または、第2記録領域に付加する手段とを備えた光ディスクの記録再生装置。

【請求項40】前記の重畳信号は第2記録領域に記録されたディスクIDを用いて作製したウォーターマークである請求項39記載の光ディスクの記録再生装置。

【請求項41】さらに、第2記録領域に記録されたコンテンツデータにウォーターマークを追加するウォーターマーク付加部を備え、前記ウォーターマーク付加部は、前記第2記録領域に記録されたデータを光学ヘッドによって再生し、再生されたデータに基づいて作製された情報信号を、ウォーターマークとして前記コンテンツデータに追加し、前記ウォーターマーク入りデータを第1記録領域に記録することを特徴とする請求項40記載の光ディスクの記録再生装置。

【請求項42】さらに、  
第1記録領域からの再生信号を時間軸信号から周波数軸信号に変換して第1変換信号を作成する周波数変換手段と、

前記第1変換信号に、第2記録領域から再生された信号を加算または重畳した混合信号を作成する手段と、  
前記混合信号を周波数軸信号から時間軸信号に変換して第2変換信号を作成する逆周波数変換手段とを備えた請求項41記載の光ディスクの記録再生装置。

【請求項43】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記記録層は、コンテンツデータの記録再生のための第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録できる第2記録領域とを備える光ディスクにコンテンツを記録する記録装置であって、第2記録領域に記録された、各光ディスクに固有の情報を含むデータに基づいてコンテンツを暗号化する暗号化手段と、  
暗号化したコンテンツデータを第1記録領域に記録する記録手段とを備えた光ディスクの記録装置。

【請求項44】さらに、入力信号からディスクIDを用いて作製したウォーターマーク情報を再生するウォーターマーク復調手段を備え、ウォーターマーク再生手段により再生した再生結果が特定の値を示した場合には、前記記録手段は、前記ディスクIDに基づいて、前記入力信号を暗号化した信号を光ディスクに記録することを特徴とする請求項43に記載の光ディスク記録装置。

【請求項45】前記ウォーターマーク復調手段は、入力信号を時間軸空間から周波数空間に変換した信号を用いてウォーターマークを復調することを特徴とする請求項44記載の光ディスク記録装置。

【請求項46】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとし



て記録する第2記録領域とを備え、コンテンツデータは暗号化して記録されており、副次データにはディスク固有のディスクIDが含まれる光ディスクからコンテンツの再生を行う再生装置であって、  
光スポットにより光ディスクからデータを再生する光学ヘッドと、  
光学ヘッドを用いて第1記録領域からコンテンツデータを再生する第1信号再生部と、  
光学ヘッドを用いて第2記録領域から副次データを再生する第2信号再生部とからなり、  
第1信号再生部は、第2信号再生部により再生されたディスクIDを用いてコンテンツデータの暗号を復号する暗号デコーダを備える光ディスク再生装置。

【請求項47】前記第2信号再生部はPE\_RZ復調手段を有することを特徴とする請求項46記載の光ディスク再生装置。

【請求項48】前記第2信号再生部は、カットオフ周波数が1.2MHz以上の高域周波数成分抑圧手段を有え、第2記録領域から再生した信号を前記高域周波数成分抑圧手段により高域成分を抑圧した後、副次データを復調することを特徴とする請求項46記載の光ディスク再生装置。

【請求項49】ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備え、前記記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクを再生する再生装置であって、  
第1記録領域からコンテンツデータを再生する第1信号再生部と、  
第2記録領域から副次データを再生する第2信号再生部とを備え、  
前記第2信号再生部は、カットオフ周波数が1.2MHz以上の高域周波数成分抑圧手段を有し、第2記録領域から再生した信号を前記高域周波数成分抑圧手段により高域成分を抑圧した後、副次データを復調する光ディスク再生装置。

【請求項50】前記副再生手段はPE\_RZ復調手段を有することを特徴とする請求項49記載の光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報の記録、再生、消去が可能な光ディスクその他の情報記録媒体、その記録再生方法及び記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子計算機や情報処理システムの発達による情報処理量と情報処理速度の急激な増加、及び、音響情報と映像情報のデジタル化に伴い、低価格で

大容量で、しかも高速アクセスが可能な補助記憶装置及びその記録媒体、特に光ディスクが急速に普及している。

【0003】従来の光磁気ディスクの基本構成は、以下のようになっている。すなわち、ディスク基板の上には、誘電体層を介して記録層が形成されている。記録層の上には、中間誘電体層、反射層が順次形成されており、さらにその上にはオーバコート層が形成されている。情報の記録及び消去は、レーザ光の照射によって記録層の温度を上昇させ磁化を変化させ、また、記録信号の再生は、レーザ光を記録層に照射し、磁気光学効果に基づく偏光面の回転を光の強度変化として検出することによって行われる。

【0004】また、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R等の光ディスクの場合には、情報が基板の凹凸のピット、または、相変化材料や有機材料からなる記録層の光学的に異なる2つの状態として形成される。さらに、その上に反射層とオーバーコート層が形成される。情報の再生信号は、レーザ光を照射した時のピットの有無、または、構造変化、化学変化による2つの状態の間による反射光量の差として検出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この光ディスクにおいては、複製防止やソフトウェアの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な追記情報によるディスク情報の保護管理が要求されている。上記のような光ディスクでは、コントロールデータの記録領域であるTOC (Table of Contents) 領域などにディスク情報を記録することは可能である。しかし、プレビットでディスク情報を記録する場合には、スタンパごとの管理となり、ユーザごとのディスク情報の管理を行うことができないという問題点があった。

【0006】また、磁性膜または可逆的な相変化材料からなる薄膜を用いて情報を記録する場合には、容易に管理情報の変更つまり不正な書き換え（改竄）を行うことが可能である。このため、光ディスクの中のコンテンツの著作権等の保護管理を行うことはできないという問題点があった。

【0007】さらに、不可逆な記録方法により追記情報を記録した場合にも、追記情報を再生し記録再生装置から出力可能な場合には、追記情報の内容の改竄、加工により、主情報の管理が不十分になり、不正を行う可能性があるという問題点があった。

【0008】本発明の目的は、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な光ディスクを提供することである。また、本発明の他の目的は、そのような光ディスクの記録方法及び再生方法を提供することである。また、本発明のさらに他の目的は、そのような光ディスクの再生装置、記録装置、記録再生装置を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスクは、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備えた光ディスクであって、記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える。第2記録領域は、第2記録領域についてのコントロールデータが記録される第1区分と、光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを禁止されないデータが記録される第2区分と、光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを禁止されるべき出力禁止データが記録される場合に設けられ、出力禁止データが記録される第3区分とからなる。第1区分に記録されるコントロールデータは、第2記録領域が第3区分を含むか否かを示す識別信号を含む。第2記録領域に記録されるデータは、たとえば、ディスク円周方向に複数個配置されたマーク列として記録される。この光ディスクによれば、第2記録領域に、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能なデータを記録できる。

【0010】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域はデータを一度書き込むと書き換えることができない領域である。したがって、コンテンツプロバイダなどがデータを書き込めば、ユーザーが書き換えることはできない。好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域に情報が記録されているか否かを示す識別子が、第1記録領域の記録再生のためのデータの中に記録されている。これにより、光ディスクを短時間で立ち上げることができる。

【0011】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域に情報が記録されているか否かを示す識別子が前記の第2記録領域の第1区分に記録されている。これにより、第1区分のデータを再生した時点で、第3区分のデータが出力できるかどうか確実に判断できる。好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域にデータが追加して記録されているか否かを示す識別子と、第2記録領域に記録されているデータの記憶容量とが前記の第1記録領域の記録再生のためのデータの中に記録されている。これにより、第2記録領域のデータの不正な変更を防止できる。

【0012】好ましくは、前記の第2記録領域の第3区分に、暗号化されたデータが記録されている。これにより第3区分のデータの不正使用をより困難にする。

【0013】好ましくは、前記の第2記録領域に、少なくともディスクごとに異なるディスクIDが記録されている。これにより、ディスクIDと暗号化情報との相関を全く無くした状態で、出力禁止のディスクIDとして第2記録領域に記録しておけば、ディスクIDからの演算により類推することはできなくなる。このため、不正

コピー業者が新たなIDを不正に発行することを防止することができる。

【0014】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第2記録領域がディスク内周部またはディスク外周部の特定部に設けられる。これにより、第2記録領域にアクセスするときに、短時間で光学ヘッドを半径方向に移動できる。好ましくは、前記の光ディスクにおいて、第1記録領域が情報の書き換えが可能な領域を含む。したがって、ユーザーは第1記録領域においてデータの記録と再生ができる。

【0015】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、前記の記録層は、第1記録領域が光学的手段により記録が可能である。また、好ましくは、前記の記録層は、第1記録領域が光学的手段により複数回の記録と消去が可能である。また、好ましくは、前記の記録層が、少なくとも光学的に検出可能な2つの状態の間を変化する有機材料からなる。

【0016】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、前記の記録層が、少なくとも膜面垂直方向に磁気異方性を有する磁性膜からなる。また、好ましくは、第2記録領域のストライプ部は、ストライプ部の間の部分よりも、膜面垂直方向の磁気異方性が小さい。これにより、光ディスクの記録層の磁化の向きを部分的に変化させることにより記録層への繰り返し記録再生が可能であり、同じ構成の光学ヘッドを用いて追記情報の再生信号を得ることができる。

【0017】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、前記の記録層が、積層された複数の磁性膜からなる。これにより、再生方式として磁氣的超解像方式を用いると、レーザ光スポットよりも小さい領域での信号の再生が可能となる。

【0018】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、前記の記録層が、光学的に検出可能な2つの状態の間を可逆的に変化し得る薄膜からなり、前記第1記録領域からの反射光量と前記第2記録領域からの反射光量とが異なる。好ましくは、前記の記録層は、照射される光の照射条件に対応して結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する。また、好ましくは、前記の記録層がGe-Sb-Te合金からなる。

【0019】たとえば、第2記録領域は、アモルファス相からなるストライプ部と、結晶相からなるストライプ部の間の部分とからなる。また、たとえば、第2記録領域は、ストライプ部と、ストライプ部より反射率の高い、ストライプ部の間の部分とからなる。

【0020】好ましくは、前記の光ディスクにおいて、記録層において、反射膜に凹凸ビットを設けることによって第1記録領域にデータが記録され、前記反射膜を部分的に除去することにより第2記録領域にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとしてデータが記録されている。

【0021】また、本発明に係る光ディスクの再生方法は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う光ディスクの再生方法である。この再生方法において、光ディスクの第1記録領域からコンテンツを再生する前に、第2記録領域からデータを再生し、第2記録領域から再生されたデータに含まれるコントロールデータから、第2記録領域から再生されたデータが、光ディスクの記録再生装置の外へ出力されることを禁止されるべきデータを含むかどうかを判断する。第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべき当該データは、光ディスクを再生している記録再生装置の内部でのみ処理され、したがって、外に出力されない。これにより、出力が禁止されるべきデータを再生出力することが容易にできず、そのデータの内容を改竄することはできない。

【0022】好ましくは、前記の再生方法において、第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべきデータのなかの再生条件にしたがって第1記録領域からの情報の再生を行う。

【0023】好ましくは、前記の再生方法において、第1記録領域において記録再生のためのデータを再生し、再生された記録再生のためのデータから、第2記録領域におけるデータの有無を示す識別子を検出し、この識別子が検出された場合にのみ、第2記録領域からの前記のデータの再生を行う。

【0024】好ましくは、前記の再生方法において、第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、第2記録領域から再生されたデータを用いた参照作業を行い、第1記録領域に記録されたデータの再生に関する制限が参照作業により解除された場合のみ、第1記録領域に記録されたデータの再生信号の解釈と復号化による再生を行う。

【0025】好ましくは、前記の再生方法において、第2記録領域から再生されたデータが出力が禁止されるべきデータを含むと判断する場合、出力が禁止されるべきデータに基づいて情報信号を作製し、前記のコンテンツデータに前記の作製情報信号を重畳して出力する。

【0026】また、本発明に係る光ディスクの再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する

第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う光ディスクの再生装置である。この再生装置は、光スポットにより光ディスクから情報を再生する光学ヘッドと、光学ヘッドを用いて第1記録領域のデータの再生を行う第1再生部と、光学ヘッドを用いて第2記録領域のデータの再生を行う第2再生部とを備える。第2再生部は、第2記録領域に出力が禁止されるべきデータが記録されているとき、再生信号の中の、出力が禁止されるべきデータを内部でのみ処理する。この光ディスクの再生装置によれば、出力禁止の副次データを容易に識別して外部に出力しない。

【0027】また、好ましくは、前記の再生装置は、第1再生部の再生信号から、光ディスクの第2記録領域に情報が記録されているか否かの識別子を検出する検出手段と、検出手段が前記識別子を検出した場合には、光学ヘッドを第2記録領域に移動させ、第2再生手段により第2記録領域からコントロールデータを再生し、コントロールデータより、出力が禁止されるべきデータを含むか否かを判断する制御手段を備える。

【0028】また、好ましくは、前記の検出手段は、光学ヘッドの1つの受光素子で受光した検出光からの検出信号又は複数の受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて前記識別子の検出を行う。これにより、第2記録領域に記録された情報のストライプとディフェクトとを容易に判別できるため、装置の立ち上がり時間を短縮できる。また、異なる再生方式の光ディスクであっても、情報の再生に互換性をもたせることができる。

【0029】また、好ましくは、前記の再生装置は、さらに、前記第2記録領域に記録されたデータから、第1記録領域に記憶されたデータに対する保護モードの設定の有無を検出する検出手段を有する。第1再生部は、検出手段により保護モードが設定されていることが検出された場合には、第2記録領域に記録されたデータを用いた参照作業を行い、第1記録領域の再生に関する制限が参照作業により解除された場合のみ、第1記録領域からのコンテンツデータの解釈と復号化による再生を行う。これにより、個人、企業などの管理情報のプロテクトとアクセス権が非常に強化される。したがって、情報の不正な流出を防止するなど、データファイル等の情報を保護できる。

【0030】また、好ましくは、前記の再生装置において、第2記録領域における出力禁止データが、光ディスクごとに異なるディスクIDを含む。したがって、光ディスクごとに異なるディスクIDを用いて参照作業が行われる。

【0031】また、好ましくは、前記の再生装置は、さらに、暗号化されたディスクIDを用いて、第1記録領域のコンテンツデータを復号化する秘密鍵を作製する鍵作製手段を有する。また、好ましくは、第2再生部は、

鍵作製手段により作製された秘密鍵を用いて参照作業を行い、または、第1記録領域のコンテンツデータの解読と復号化を行う。

【0032】また、暗号化データが光ディスクの第2記録領域に記録されており、好ましくは、前記の再生装置は、さらに、第2再生部により再生された暗号化データを復号する第3再生部と、第1記録領域から再生された信号の暗号デコーダと、第3再生部と暗号デコーダの双方に設けられる第1と第2の相互認証部とを備え、第1と第2の相互認証部が互いに認証し合った場合にのみ第1記録領域の暗号を解除する。これにより、暗号化された主情報を再生し互いに認証し合った場合にのみ暗号を解除する。

【0033】また、好ましくは、第2再生部は、光ディスクの再生装置からの出力が禁止されるべき暗号化データを第2記録領域から再生し、さらに、前記暗号化データと、平文の第2記録領域からの再生データを接続線を通して外部の演算処理装置へ送る送信手段とを備える。

【0034】また、本発明に係る第2の光ディスクの再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの再生を行う再生装置である。この再生装置は、光スポットにより光ディスクからデータを再生する光学ヘッドと、光学ヘッドを用いて第1記録領域からデータを再生する第1信号再生部と、光学ヘッドを用いて第2記録領域からデータを再生する第2信号再生部とからなる。第2信号再生部は、再生データに含まれる記録再生装置からの出力が禁止されるべきデータに基づいて情報信号を作製し、第1信号再生部は、第1記録領域から再生された信号に第2信号再生部により作製された前記情報信号を重畳して出力する。この再生装置によれば、不正コピーして映像情報等のコンテンツデータのみを取り出すことを防止でき、コンテンツの出所の調査も可能となる。

【0035】また、前記の再生装置は、好ましくは、さらに、光ディスクの記録再生装置からの出力が禁止されるべきデータを用いて作成された重畳信号を再生する第3再生部と、第1記録領域から再生された信号の暗号デコーダと、第3再生部と暗号デコーダの双方に設けられる第1と第2の相互認証部とを備え、第1と第2の相互認証部が互いに認証し合った場合にのみ第1記録領域の暗号を解除する。これにより、暗号化された主情報を再生し互いに認証し合った場合にのみ暗号を解除する。

【0036】また、前記の再生装置は、好ましくは、さらに、光ディスクの再生装置からの出力が禁止されるべき暗号化データを少なくとも第2記録領域から再生する手段と、前記暗号化データと、平文の第2記録領域から

の再生データを接続線を通して外部の演算処理装置へ送る送信手段とを備える。

【0037】本発明の光ディスクの記録再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクからコンテンツの記録再生を行う記録再生装置である。この記録再生装置は、第2記録領域に記録された、前記記録再生装置からの出力が禁止されるべきディスク固有の情報を含むデータに基づいて情報信号を作製する作製手段と、前記作製した情報信号を、特定の信号に重畳した信号として第1記録領域に記録し、または、第2記録領域に付加する手段とを備える。好ましくは、前記の重畳信号はディスクIDを用いて作製したウォーターマークである。ウォーターマークなどの重畳信号は、管理されたノイズを意図的に追加し、完全なコピーを実現できなくするものである。これにより、この記録再生装置によれば、記録したデータからウォーターマークなどを検出することが可能である。また、コンテンツの履歴を明らかにすることができるため、不正コピーと不正使用を防止でき、コンテンツの著作権を保護することが可能となる。

【0038】また、前記の記録再生装置は、好ましくは、さらに、第2記録領域に記録されたコンテンツにウォーターマークを追加するウォーターマーク付加部を備え、前記ウォーターマーク付加部は、前記第2記録領域に記録されたデータを光学ヘッドによって再生し、再生されたデータに基づいて作製された情報信号を、ウォーターマークとして前記コンテンツデータに追加し、前記ウォーターマーク入りデータを第1記録領域に記録する。これにより、通常の記録再生システムではコンテンツデータから重畳したデータのみ再生や、または、重畳したデータを除去しての再生はできないため、第2記録領域における情報の排除や改竄は困難であり、不正コピーや不正な使用の防止ができる。この場合はさらに、IDなどの第2記録領域のデータの一部を出力されないようなコマンド構成と第2記録領域のデータのフォーマットを採用することにより、コンテンツデータに重畳されたウォーターマーク作製パラメータとの相関を無くすることが可能となり、新たにIDなどの不正なウォーターマークの発行による不正なコピーを防止できる。

【0039】また、前記の記録再生装置は、好ましくは、さらに、第1記録領域からの再生信号を時間軸信号から周波数軸信号に変換して第1変換信号を作成する周波数変換手段と、前記第1変換信号に、第2記録領域から再生された信号を加算または重畳した混合信号を作成する手段と、前記混合信号を周波数軸信号から時間軸信号に変換して第2変換信号を作成する逆周波数変換手段

とを備える。この好ましい例によれば、ID信号をスペクトル拡散させることができるので、コンテンツデータの映像信号の劣化を防止することができるとともに、コンテンツデータの再生が容易となる。

【0040】また、本発明に係る記録装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記記録層は、コンテンツデータの記録再生のための第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録できる第2記録領域とを備える光ディスクにコンテンツを記録する記録装置である。この記録装置は、第2記録領域に記録された、各光ディスクに固有の情報を含むデータに基づいてコンテンツを暗号化する暗号化手段と、暗号化したコンテンツデータを第1記録領域に記録する記録手段とを備える。好ましくは、前記の再生装置は、さらに、入力信号からディスクIDを用いて作製したウォーターマーク情報を再生するウォーターマーク復調手段を備え、ウォーターマーク再生手段により再生した再生結果が特定の値を示した場合には、前記記録手段は、前記ディスクIDに基づいて、前記入力信号を暗号化した信号を光ディスクに記録する。好ましくは、前記のウォーターマーク復調手段は、入力信号を時間軸空間から周波数空間に変換した信号を用いてウォーターマークを復調する。

【0041】また、本発明に係る再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を少なくとも備え、前記の記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備え、コンテンツデータは暗号化して記録されており、副次データにはディスク固有のディスクIDが含まれる光ディスクからコンテンツの再生を行う再生装置である。この再生装置は、光スポットにより光ディスクからデータを再生する光学ヘッドと、光学ヘッドを用いて第1記録領域からコンテンツデータを再生する第1信号再生部と、光学ヘッドを用いて第2記録領域から副次データを再生する第2信号再生部とからなり、第1信号再生部は、第2信号再生部により再生されたディスクIDを用いてコンテンツデータの暗号を復号する暗号デコーダを備える。好ましくは、前記の第2信号再生部はPE\_RZ復調手段を有する。また、好ましくは、前記の第2信号再生部は、カットオフ周波数が1.2MHz以上の高域周波数成分抑圧手段を有え、第2記録領域から再生した信号を前記高域周波数成分抑圧手段により高域成分を抑圧した後、副次データを復調する。

【0042】また、本発明に係る光ディスク再生装置は、ディスク基板上に、情報を記録する記録層を備え、前記記録層は、コンテンツデータ及びその記録再生のためのデータを記録した第1記録領域と、第1記録領域に

記録したコンテンツに関する副次データを半径方向に長いストライプ形状のマークとして記録する第2記録領域とを備える光ディスクを再生する再生装置である。この再生装置は、第1記録領域からコンテンツデータを再生する第1信号再生部と、第2記録領域から副次データを再生する第2信号再生部とを備える。第2信号再生部は、カットオフ周波数が1.2MHz以上の高域周波数成分抑圧手段を有し、第2記録領域から再生した信号を前記高域周波数成分抑圧手段により高域成分を抑圧した後、副次データを復調する。好ましくは、前記副再生手段はPE\_RZ復調手段を有する。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。まず、発明の第1の実施の形態である光ディスクの構造について説明する。図1の(a)は本発明の光ディスク100の平面図である。光ディスクは、主情報110を記録する主情報領域と、追記情報101を記録する追記情報領域とからなる。図示しないが、主情報領域には、従来の光ディスクと同様に、リードイン領域とTOC領域が含まれる。記録再生の際には、リードイン領域でフォーカスオンされ、再生可能な状態となると、TOC領域から主情報のコントロールデータ(TOC)103が再生される。主情報のコントロールデータ103はたとえばピット信号として形成されている。追記情報領域は、光ディスクの内周側の特定部に設ける。しかし、外周側の特定部に設けてもよい。追記情報は、主情報についてのコントロールデータ111を含み、一度だけ(不可逆に)書込可能なものとする。追記情報は、たとえば半径方向に長いストライプ形状のマーク(バーコードに似た形状)であり肉眼で見ることができる大きさで形成される。主情報は、ユーザーが記録再生できるデータ(コンテンツ)であり、たとえば映画などの圧縮ビデオ信号である。追記情報は、主情報の記録再生に直接に必要な情報ではなく、追記情報が記録されていなくても主情報記録領域に記載された主情報は記録再生が可能である。追記情報は、シリアル番号などディスク作製時に記録するデータであり、複製防止やソフトウェアの不正使用防止などの著作権保護に利用可能な管理情報が記録できる。さらに、後で説明するように、追記情報の一部は、記録再生装置から外への出力が禁止されるべきデータである。

【0044】図1の(b)に示すように、光ディスク100のTOC領域の中の主情報のコントロールデータ103は、追記情報についてのデータを含む。このデータには、ストライプ有無識別子104、ストライプ記憶容量、追加ストライプ有無識別子105、ストライプ裏面存在有無識別子106がある。ストライプ有無識別子104は、追記情報の有無を示す。光ディスクの再生において、TOCを再生した時点で、ストライプ有無識別子104により、追記情報(ストライプ)101が記録さ



れているか否かが分かり、追記情報101を確実に再生できる。

【0045】追加ストライプ有無識別子105は、追加された追記情報があるか否かを示す。追記ストライプ有無識別子105とストライプ記録容量とにより、新たに、追記情報を追加してディスク保護モードに関するデータの加工や変更をすることを禁止できる。追記ストライプ有無識別子105とストライプ記録容量が記録されているので、1回目のトリミングの追記情報101が既に記録されている場合に、2回目のトリミングの追記情報107をどの容量だけ記録可能かを計算できる。このため、TOCデータによって追記情報の記録装置が第2回目のトリミングを行うとき、どれだけ記録することができるかを判別できる。その結果、360°以上記録しすぎて第1回目のトリミングの追記情報101を破壊してしまうことを防止できる。なお、図1の(a)に示すように、第1回目のトリミングの追記情報101と第2回目のトリミングの追記情報107との間にピット信号1フレーム以上の空白部108を設けることにより、前のトリミングデータを破壊してしまうことを防止できる。

【0046】ストライプ裏面存在識別子106は、光ディスクの裏面に追記情報が記録されているか否かを示す。これを用いると、DVD等の両面型の光ディスクの場合であっても、バーコード状の追記情報101を確実に再生できる。また、DVD-ROMのように、追記情報のストライプが両面ディスクの両方の反射膜を貫通する場合には、追記情報が再生している面と逆の面つまり裏面に記録されているか否かが判別される。裏面に記録されている場合には、光ディスクの裏面の記録層を再生する。

【0047】また、追記回数識別子(図示しない)が記録されている場合には、第1回目の追記情報101と第2回目の追記情報107を識別できるため、追加しての記録も不可能となる。

【0048】次に、本実施形態の追記情報のフォーマット構成を説明する。図2は、追記情報の一方式である光磁気ディスクのMBCA信号の物理フォーマットを示す。図2に示すように、MBCA信号の中に、コントロールデータ111が含まれる。ここで、コントロールデータ111は、4バイトの同期符号として設定する。ここで、最短の記録周期=30 $\mu$ m、最大半径=23.5mmに制限すると、追記情報は、フォーマット後の最大容量は188バイト以下に限定される。コントロールデータ111の識別子によって、(A)全てのMBCAデータ113が再生出力可能な場合と、(B)再生時に出力禁止の情報112が含まれたフォーマットとに区別される。すなわち、追記情報(ストライプ信号)の中に含まれるコントロールデータ111により、追記情報の一部が記録再生装置からの出力が禁止された信号112を

含む光ディスクかどうか容易に判別できる。コントロールデータ111のバイト3が“00000000”の場合には、すべての追記情報は記録再生装置から出力再生可能であり、全てのMBCAデータ113が再生される。一方、コントロールデータ111が“00000010”の場合には、追記情報に含まれる188バイトの情報のうち、28バイトの追記情報112が記録再生装置からの出力を禁止される。また、このデータ112は暗号化データとして記録されている。したがって、残りの144バイトの情報113のみが外部に出力できる。後で説明するように、光ディスクの再生装置では、ディスクの記録情報の保護モードの設定を開始する。

【0049】具体的には、光ディスク記録再生装置からの送出が禁止されるデータ112は、ディスクのID情報の一部、ID情報を暗号化した情報の一部、暗号化したID情報を解読するための秘密鍵に関する情報の一部、または、ID情報を基に主情報のスクランブルを解読するための鍵である。ユーザー側では追記情報の一部を再生検出できないため、MBCAデータなどの追記情報の不正な加工や改竄は困難となる。保護モードを設けることにより、個人、企業などの管理情報のプロテクトとアクセス権が非常に強化される。したがって、情報の不正な流出を防止するなど、データファイル等の情報を保護できる。

【0050】以下に、上記のような構成を有する光ディスクの動作について説明する。記録層に磁気光学効果を有する垂直磁化膜を用いた光ディスクの場合、情報の記録及び消去は、レーザ光の照射によって記録層を局部的に補償温度以上の保磁力の小さい温度もしくはキュリー温度付近の温度以上に加熱し、その照射部における記録層の保磁力を低下させて、外部磁界の向きに磁化させることによって行われる(いわゆる「熱磁気記録」によって情報の記録が行われる)。また、その記録信号の再生は、記録時及び消去時のレーザ光よりも小さい強度のレーザ光を記録層に照射し、記録層の記録状態、すなわち磁化の向きに応じて反射光または透過光の偏光面が回転する状況を検光子を用いて光の強度変化として検出することによって行われる。偏光面の回転は、いわゆるカー効果やファラデー効果といった磁気光学効果に基づいて起こる。この場合、逆向きの磁化間の干渉を小さくして高密度記録を行うために、光ディスクの記録層には垂直磁気異方性を有する磁性材料が用いられる。また、記録層の材料としては、レーザ光を照射したときの光吸収による局所的な温度上昇または化学変化を誘起することによって情報を記録できる材料が用いられ、再生時には、記録層の局所的な変化を記録時と強度または波長の異なるレーザ光を照射し、その反射光または透過光によって再生信号の検出が行われる。

【0051】図3の(a)は、本実施形態における光磁気ディスクの構成を示す。ディスク基板131の上に

は、誘電体層132を介して再生磁性膜133、中間遮断膜134、記録磁性膜135からなる3層構造の記録層が形成されている。記録層として、材料または組成の異なる複数の磁性薄膜を交換結合または静磁結合させながら順次積層させることにより、情報再生時の信号レベルを増大させて、再生信号を検出する。記録層の上には、中間誘電体層136、反射層137が順次積層されており、さらにその上にはオーバーコート層138が形成されている。記録層には、追記情報としてBCA部120a、120bがディスク円周方向に複数個記録されている。ここで、BCA(Burst Cutting Area)とは、半径方向に長いストライプ状のマーク(バーコードに似た形状に)を記録した領域のことをいう。

【0052】次に、本実施の形態における光磁気ディスクの製造方法について説明する。まず、ポリカーボネート樹脂を用いた射出成形法によって、トラッキングガイドのための案内溝またはプレビットが形成されたディスク基板131を作製する。次いで、Arガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより、ディスク基板131の上に、SiN膜からなる膜厚80nmの誘電体層132を形成する。記録層は、キュリー温度 $T_c1$ 、補償組成温度 $T_{comp1}$ 、保磁力 $H_c1$ であるGdFeCo膜からなる再生磁性膜133と、非磁性の誘電体膜であるSiN膜からなる中間遮断膜134と、キュリー温度 $T_c2$ 、保磁力 $H_c2$ であるTbFeCo膜からなる記録磁性膜135とにより構成されている。誘電体層132の上に、磁性膜133、135はArガス雰囲気中でそれぞれの合金ターゲットにDCスパッタリングを施すことにより作製し、非磁性誘電体膜134はArガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより順次積層する。次いで、Arガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより、記録層の上に、SiN膜からなる膜厚20nmの中間誘電体層136を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でAlTiターゲットにDCスパッタリングを施すことにより、中間誘電体層136の上に、AlTi膜からなる膜厚40nmの反射層137を形成する。最後に、反射層137の上に紫外線硬化樹脂を滴下した後、スピンドーターによって3000rpmの回転数で前記紫外線硬化樹脂を塗布し、紫外線を照射して前記紫外線硬化樹脂を硬化させることにより、反射層137の上に、膜厚8 $\mu$ mのオーバーコート層138を形成する。

【0053】ここで、再生磁性膜133は、膜厚が40nm、キュリー温度 $T_c1$ が320℃、補償組成温度 $T_{comp1}$ が310℃、室温では膜面内方向に磁気異方性を有する組成に設定されている。また、中間遮断膜134は、膜厚が20nm、非磁性のSiN膜に設定されている。また、記録磁性膜135は、膜厚が50nm、

キュリー温度 $T_c3$ が280℃、室温での保磁力 $H_c3$ が18キロエルステッドにそれぞれ設定されている。

【0054】次に、この3層構造の記録層での再生原理について、図4を参照しながら説明する。情報信号の記録ドメイン130は記録磁性膜135に記録される。室温では、再生磁性膜133は膜面内方向に磁気異方性を有しており、しかも記録磁性膜135の磁化の大きさが小さいため、記録磁性膜135からの静磁界は磁化は中間遮断膜134により遮断されたままであり、再生磁性膜133に転写されない。従って、信号再生時に、レーザ光スポット129aの低温部129bでは記録磁性膜135の信号が再生磁性膜133に転写されない。しかし、レーザ光スポット129aの高温部129cでは、再生磁性膜133の温度が補償組成温度近傍まで上昇し、再生磁性膜133の磁化が減少することにより膜面垂直方向の磁化が誘起され、しかも、温度上昇により記録磁性膜135の磁化が大きくなるために、静磁界による磁気結合が働くため、記録磁性膜135の方向に再生磁性膜133の磁化の方向が転写される。このため、情報信号の記録ドメイン130はレーザ光スポット129aの一部である低温部129bがマスクされた状態となる。従って、レーザ光スポット129aの中心部分の高温部129cからのみ記録信号の再生が可能となる。この再生方式は、再生磁性膜133と記録磁性膜135との間に中間遮断膜134を設けることによる静磁界が働く構成であって、しかも、光スポット129aの中心の高温部分のみ記録磁性層135の信号が再生磁性膜133に転写するので、静磁界方式による「CAD(Center Aperture Detection)」と呼ばれる磁氣的超解像方式であり、この再生方式を用いることにより、レーザ光スポットよりも小さい領域での信号の再生が可能となる。CADとは磁氣的超解像の方式であり、レーザ光スポットの昇温した温度の高い中心部分からのみ信号を検出する方法を言う。また、それぞれの磁性層の間での交換結合力を用い、レーザ光スポットの低温部のみから信号の再生が可能な「FAD」、または、レーザ光スポットの高温部のみから信号の再生が可能な「RAD」と呼ばれる磁氣的超解像方式を用いた場合であっても、同様の再生が可能となる。

【0055】次に、この光磁気ディスクにおける追記情報の記録について、図5を参照しながら説明する。図5の(a)は本発明の実施の形態における追記情報のレーザ記録装置を示し、(b)はこの記録装置の光学構成を示す。追記情報はDVD用ディスクの記録再生装置と共用にするため、追記情報の記録方式としてRZ(Return to Zero)記録が用いられ、記録信号のフォーマットも互換性のある技術内容としている。

【0056】まず、着磁機(図示しない)を用いて光磁気ディスク140の記録層の磁化の向きを一方向に揃える。記録層の記録磁性膜135は、18キロエルステッ



ドの保磁力を有する垂直磁化膜であるため、着磁機の電磁石の磁界の強さを20キログaussに設定し、光磁気ディスク140を通過させることにより、記録層の磁化の向きを一方向に揃えることができる。シリアル番号発生部408により発生されるディスクID(追記情報)は入力部409に入力され、ディスクIDは暗号エンコーダ430により暗号化され、次に、ECCエンコーダ407で符号化される。次に、PE-RZ変調部410において変調クロックに対応して変調され、レーザ発光回路411に送られる。次いで、(b)の集光部414に示すように、YAGレーザなどの高出力レーザ412とシリンドリカルレンズ417のような一方向収束レンズを用いて、半径方向に長い長方形のストライプ形状のレーザ光を光磁気ディスク140の記録層の上に収束させ、BCA部120a、120b(図3の(a)参照)をディスク円周方向に複数個記録する。記録した信号から、BCAリーダ(図示しない)を用いてBCA部120a、120bを検出し、PE(フェーズエンコード)復調して記録データと比較し、記録データと一致すれば、追記情報の記録を完了する。なお、この光磁気ディスクの場合には、反射率の変動幅が10%以下となるため、フォーカス制御等には全く影響がない。

【0057】次に、追記情報のBCA信号の再生原理について説明する。図6は、図3の(a)に示すBCA部120aと非BCA部120cの膜面に垂直な方向でのカーヒステリシスループを示す。ストライプ形状に熱処理されているBCA部120aのカー回転角及び垂直磁気異方性は大幅に劣化していることが分かる。このように、BCA部120aはレーザ光の照射によって熱処理されているため垂直磁気異方性が低い(面内方向の磁気異方性が支配的である)ために、膜面垂直方向での残留磁化が無くなっているため、光磁気記録を行うことができなくなり、検出信号は出力されない。しかし、記録層のBCA部以外の部分(非BCA部120c)に照射された場合には、その部分は膜面に垂直な一方向に磁化されているために、反射光の偏光面が回転し、2分割したフォトディテクタ(PD)の差動信号が出力され、この結果、図3の(b)に示すような、偏光面の回転による差動信号による追記情報の再生波形が得られる。以上のように、光磁気記録再生用の光学ヘッドを用いて、BCA再生信号から迅速にBCA部の追記情報の信号を検出できる。

【0058】実際に、光磁気ディスクの場合のBCA記録の記録パワーは、図5に示すような構成の、松下電器産業(株)製のBCAトリミング装置(BCA記録装置(YAGレーザ50Wランプ励起CWQパルス記録))を用いて、光磁気ディスクの光投入面側からBCA信号を記録できる。

【0059】次に、光磁気ディスクの記録再生装置について、図7と図8を参照しながら説明する。なお、DV

D-ROMまたはDVD-RAM、DVD-Rなどの光ディスクの場合には、図8に示すような光学構成の光学ヘッドとは構成及び再生信号の検出方法が異なるものの、図7に示すように、光ディスクの再生装置の基本構成と基本動作は共通である。

【0060】図8は、光磁気ディスクの記録再生装置の光学構成を示す。光学ヘッド155において、パルス発生レーザ駆動回路154により駆動されるレーザ光源141から射出された直線偏光のレーザビームは、コリメートレンズ142で変換されて平行光のレーザビームとなる。このレーザビームは、P偏光のみが偏光ビームスプリッタ143を通過し、対物レンズ144で光磁気ディスク140上に集光されて光磁気ディスク140の記録層に照射される。このとき、通常の記録データの情報(主情報)は、垂直磁化膜の磁化の方向(上向きと下向き)を部分的に変化させることによって記録されており、光磁気ディスク140からの反射光(又は透過光)は、磁気光学効果による磁化状態に応じた偏光面の回転として変化する。このように偏光面の回転した反射光は、偏光ビームスプリッタ143で反射された後、ハーフミラー146によって信号再生方向とフォーカス・トラッキング制御方向とに分離される。信号再生方向に分離された光は、 $\lambda/4$ 板147によって偏光面が $45^\circ$ 回転された後、偏光ビームスプリッタ148によってP偏光成分とS偏光成分それぞれに進行方向が分離される。2方向に分離された光は、受光素子149、150によってそれぞれの光量として検出される。そして、偏光面の回転の変化は、2つの受光素子149、150によって検出された光量の差動信号として検出され、この差動信号によってデータ情報の再生信号が得られる。また、ハーフミラー146によって分離されたフォーカス・トラッキング制御方向の光は、フォーカス・トラッキング受光部153により対物レンズ144のフォーカス制御とトラッキング制御に利用される。なお、磁気ヘッド151は、磁気ヘッド駆動回路152により駆動される。

【0061】光磁気ディスクの追記情報であるBCA領域は、主情報と同様の再生方式を用いて検出される。熱処理されているBCA部120a、120b(図3の(a))は、垂直磁気異方性が大幅に劣化している(図6のヒステリシスループ120a)。記録層の作製時または信号の再生時に垂直磁化膜の磁化の向きを一方向に揃えているので、垂直磁気異方性の大きい熱処理されていない非BCA部120c、120dに入射したレーザビームは、その偏光面が磁化の向きに応じて一方向に $\theta_k$ だけ回転して反射される。これに対し、熱処理され、垂直磁気異方性が大幅に劣化しているBCA部120a、120bでは、カー回転角が非常に小さくなっているため、入射したレーザビームは、その偏光面がほとんど回転せずに反射される。

【0062】ここで、図7の光磁気ディスクの記録再生装置を用いて、BCA領域の再生時に垂直磁化膜の磁化の向きを一方向に揃える方法としては、光磁気ディスク140の記録層の記録磁性膜135がキュリー温度以上となるように、4mW以上のレーザ光を照射しながら、磁気ヘッド151によって200エルステッド以上の一定の磁界を光磁気ディスク140に印加することにより可能である。この結果、BCA領域の追記情報は、記録層の偏向方向の変化として主情報と同じ差動信号で検出することができる。

【0063】また、本実施の形態においては、差動信号によって追記情報を検出しているが、この再生方式を用いれば、偏光を伴わない光量変動成分をほぼキャンセルすることができるので、光量変動によるノイズを低減する上で有効である。

【0064】図9の(a)と(b)は、それぞれ記録電流8Aで実際に追記情報を検出した場合の再生波形を示す。ここに、(a)は差動信号の波形写真であり、(b)は、加算信号の波形写真である。(a)に示すように、差動信号では十分な振幅比の識別情報のパルス波形が検出されていることが分かる。このとき、記録層は磁気特性のみの変化であり、記録層の一部が結晶化した場合であっても、平均屈折率の変化は5%以下であるため、光磁気ディスクからの反射光量の変動は10%以下となる。従って、反射光量の変化に伴う再生波形の変動は非常に小さい。この時、レーザ光の記録電流を8~9Aに設定することにより、図9の(a)と(b)に示す再生波形が得られ、偏光顕微鏡にのみBCA像が観察され、光学顕微鏡では観察できない。

【0065】なお、本実施の形態においては、記録層の記録磁性膜135の磁化の向きを一方向に揃えた後(着磁した後)に、追記情報としてのBCA信号をを記録する方法や、または、記録再生装置を用いてBCA信号を記録したディスクにレーザ光を照射しながら一方向の磁界を印加する方法を説明している。しかし、ストロボ光等を照射して記録層の温度を上昇させながら、記録層の垂直磁化膜の磁化の向きを一方向に揃えることも可能である。

【0066】また、この光磁気ディスクの記録層35は、室温では18キロエルステッドの保磁力を有する。しかし、ストロボ光、レーザ光等を照射して100℃以上に昇温させると、保磁力は6キロエルステッド以下となるため、室温で着磁する場合の磁界よりも小さい磁界である8キロエルステッド以上の磁界を印加することによって記録層の磁化の向きを一方向に揃えることができる。

【0067】また、この光磁気ディスクにおける記録層は、再生磁性膜133、中間遮断膜134、記録磁性膜135からなる3層構造であるが、少なくとも記録磁性膜135の熱処理を施した部分の膜面に垂直な方向の磁

気異方性を著しく低下させ、ほぼ面内方向の磁気異方性が支配的な特性とすることにより、追記情報を記録できる。

【0068】また、再生磁性膜133、記録磁性膜135のうち少なくとも1つの磁性膜の垂直磁気異方性または再生磁性膜133、中間磁性膜134、記録磁性膜135のすべての磁性膜の垂直磁気異方性を劣化させた場合であっても、同様の効果が得られる。

【0069】また、記録層を構成する磁性膜のキュリー温度及び保磁力などは、組成の選択及び垂直磁気異方性の大きさの異なる各種元素の添加により、比較的容易に変化できるので、光磁気ディスクに要求される記録再生条件に応じて、光磁気ディスクの記録層の構成、作製条件と追記情報の記録条件を最適に設定できる。

【0070】なお、この光磁気ディスクにおいては、ディスク基板131としてポリカーボネート樹脂、誘電体層132、136としてSiN膜、磁性膜としてGdFeCo膜、TbFe膜、TbFeCo膜がそれぞれ用いられている。しかし、ディスク基板131としてはガラスまたはポリオレフィン、PMMA等のプラスチックを用いることができる。誘電体層132、136としてはAlN等の他の窒化物の膜、またはTaO<sub>2</sub>等の酸化物の膜、またはZnS等のカルコゲン化合物の膜、または、それら2種類以上を用いた混合物の膜を用いることができる。磁性膜としては材料または組成の異なる希土類金属-遷移金属系フェリ磁性膜、またはMnBi、PtCoなどの垂直磁気異方性を有する磁性材料を用いることができる。記録層の構成も、一層のみの構成でもよく、また、さらに多層の構成であってもよい。

【0071】ここで、追記情報を用いた再生方法の手順について、図10と図11のフローチャートを用いて説明する。ディスクが挿入される(ステップ302)と、まず、フォーカスとトラッキングが設定され(ステップ301a)、正常なディスクではリードイン領域でフォーカスオンされ、再生可能な状態となり(ステップ301b)、TOC(Control Data)が再生される(ステップ301c)。ここでリードイン領域またはTOCが再生されない場合にはエラーとなって停止する。

【0072】図1に示すように、主情報のTOC領域103のTOCの中にストライプ有無識別子104がビット信号で記録されているので、TOCを再生した時点で、追記情報(ストライプ)が記録されているか否かが分かる。そこで、まず、ストライプ有無識別子104が0か1かが判別される(ステップ301d)。ストライプ有無識別子104が0の場合には、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し、回転位相制御に切り替えて通常の主情報のデータ領域110のデータが再生が行われる(ステップ303)。

【0073】なお、追記情報の存在の有無を示す主情報の識別子は、光学ヘッドの少なくとも1つの受光素子で

受光した検出光からの検出信号又は複数の受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて検出される。前記識別子の検出を行い、前記追記情報の存在を確認した場合に、必要に応じて前記追記情報が記録された前記光ディスクの特定部に前記光学ヘッドを移動させる。この構成によれば、追記情報のストライプとディフェクト等とを容易に判別することができる。このため、装置の立ち上がり時間を短縮でき、異なる再生方式の光ディスクであっても、追記情報の再生に互換性をもたせることができる。

【0074】ストライプ有無識別子104が1の場合、次に、DVD-ROMのように両面タイプのディスクでは、ストライプが再生している面と逆の面、つまり裏面に記録されているか否か（裏面存在識別子106が1か0か）が判別される（ステップ301e）。裏面存在識別子106が1の場合には、光ディスクの裏面の記録層を再生する（ステップ301p）。なお、単板構造の光磁気ディスクの場合には、裏面識別子106は常に0である。また、再生装置によっては、自動的に光ディスクの裏面を再生することができない場合には、「裏面再生指示」を出力して表示する。ステップ301d、301eで再生中の面にストライプが記録されていることが判断された場合には、光学ヘッドが光ディスクの内周部のストライプの領域101に移動し、回転速度制御に切り替え、CAV回転させてストライプのTOC領域の信号111を再生する（ステップ301f）。

【0075】ここで、ストライプ101のTOC領域の信号111の再生により、ストライプ信号の中に記録再生装置からの出力が禁止されるべき領域112が存在しない場合には（ステップ301g）、ストライプの信号113を再生する（ステップ304a）。次にストライプの信号113の再生が完了したか否かを判別され（ステップ304b）、ストライプの信号113の再生が完了している場合には、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し、再び回転位相制御に切り替えて通常のCLV再生が行われ、ストライプの信号113が付加されたビット信号または主情報のデータが再生される（ステップ304c）。

【0076】ストライプのTOC領域の信号111の再生により、ストライプ信号の中に記録再生装置からの出力が禁止されている情報信号112が存在する場合には（ステップ301gでYES）、ディスクの記録情報の保護モードの設定を開始する。まず、保護モードのコマンドを設定し、残りの追記情報112、113の再生を行う（ステップ301h）。ここで、設定可能なコマンド以外の保護モードが光ディスクに設定されている場合には、エラーとなってディスクの再生が停止する。

【0077】保護モードのコマンドが設定され、ストライプの追記信号112、113の再生が完了すると（ステップ301i）、暗号化されたメディアIDから秘密

鍵の検出が行われる（ステップ301j）。ここで、前記メディアIDは暗号化または情報を変調して記録している信号であり、記録再生装置からの出力が禁止されている情報112であるため、ディスクの再生時にユーザ側で再生することはできない。次に、前記秘密鍵またはそれを利用して作製した情報信号を用いて、保護されているデータファイルの再生コマンドを設定する（ステップ301k）。ここで、設定可能なコマンド以外の保護モードのデータファイルに設定されている場合には保護ファイルの再生モードに入ることはできない。保護されているデータファイルの再生コマンドが設定されると、保護ファイルのデコードを開始する（ステップ301l）。保護ファイルのデコードが完了しない場合には、再度秘密鍵の情報の確認（ステップ301k）から繰り返す。ここで、一定回数以上保護ファイルの再生コマンドを設定できない場合には、エラーとしてディスクの再生が停止する（ステップ301m）。デコードが完了すると、ファイルを閉じ、保護モードが解除され（ステップ301n）、保護ファイル以外の主情報のデータが再生可能な状態となる。

【0078】保護ファイルのデコードが完了しない場合にも（ステップ301mでNO）、再度データの再生コマンドの設定（301k）から繰り返す。ここで、所定回数以上再生コマンドが設定されない場合にも、ディスクの再生は終了する。

【0079】ストライプ101の再生が完了し、保護モードが解除された場合には（ステップ301n）、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し（ステップ303）、再び回転位相制御に切り替えられ、通常のビット信号のデータと主情報の信号のデータの再生が行われる。

【0080】このように、TOC等のビット領域にストライプ有無識別子104が記録されていることにより、ストライプ101を確実に再生することができる。また、ストライプ信号の中に含まれるコントロールデータ111により、ストライプの追記情報の一部が記録再生装置からの出力が禁止された信号112を含む光ディスクかどうか容易に判別できる。

【0081】次に、図12に示す光ディスク記録再生装置とパーソナルコンピュータとからなるシステムについてさらに具体的に説明する。光ディスク記録再生装置320は、光ディスク140の情報をSCSIなどのインターフェース321を介してパーソナルコンピュータ322に送る。情報は、コンピュータ内のCPU323で処理され、また、メモリ領域324に情報が保管される。また、インターフェースとしては、SCSIを用いて説明するが、ATAPI、1394、USBなど、主情報の信号と合わせて追記情報を伝送出力できる構成であればよい。

【0082】ここで、従来の構成の光ディスクでは、主

情報の再生情報の利用、加工、複写などが可能かどうかを判断するために、BCA信号などの追記情報も合わせて再生し、主情報の処理に利用していた。しかし、追記情報の内容をすべて再生し、コンピュータ上に出力できるため、ID情報などが暗号化されていたとしても、解読される可能性があった。本実施形態では、追記情報の一部に出力が禁止され、ドライブ内でのみ利用されている情報を含むことがあるので、その場合の再生処理について説明する。

【0083】図13は、本実施形態の光ディスクにおける追記情報であるMBCA信号の再生方法のフローチャートである。まず最初に、MBCA信号の再生のため、コンピュータ322からインターフェース321を介してMBCA再生コマンドを入力する(ステップ311a)。すると、再生コマンドを受け取ると、光ディスク記録再生装置320は、MBCA信号を読み取り(ステップ311b)、光ディスク記録再生装置320のメモリに格納しておく。

【0084】次に、図2に示すようなフォーマット構成のMBCA信号の場合には、MBCAのコントロールデータのバイト3をまず最初に再生する(ステップ311c)。バイト3の内容が00hである場合には、MBCAデータをすべて送出するため(ステップ311d)、インターフェース321の接続を通してコンピュータ322上に出力され(ステップ311h)、従来と同様にパーソナルコンピュータ322でMBCA信号の内容をすべて確認できる。

【0085】しかし、バイト3の内容が02hである場合には、MBCAデータをすべて送出することができないため、MBCAデータを送出可能なデータと光ディスク記録再生装置からの送出を禁止されているデータとに分割される(ステップ311e)。そして、MBCAデータのなかの送出可能なデータのみを記録再生装置から送出し(ステップ311f)、インターフェース321の接続を通してコンピュータ322上に出力される(ステップ311h)。

【0086】一方、MBCAデータのなかの光ディスク記録再生装置からの送出を禁止されているデータについては、光ディスク記録再生装置内では再生されるものの(ステップ311g)、装置の外には出力されないため、光ディスクドライブ内でのみ利用される(ステップ311i)。したがって、コンピュータ322上ではMBCA信号のすべての内容を確認できないため、ID情報などのディスク固有の追記情報の解読は不可能となる。このため、主情報として記録されているコンテンツの保護はより強力になる。このように、ストライプの追記情報の一部に記録再生装置からの出力が禁止された信号112を含む光ディスクの場合には、ディスクIDまたは秘密鍵に関するストライプ情報112をユーザ側で再生することは不可能であり、非常に強力に主情報を保

護された光ディスクとその記録再生方法が実現できる。

【0087】上記の再生手順で光ディスクの再生を行うが、復調動作については、図7の光ディスクの記録再生装置を用いて簡単に説明する。追記情報のBCA信号が記録された光ディスク140aでは、主情報のコントロールデータ103に、BCAが存在するかどうかを示すストライプ有無識別子104(図1参照)が記録されている。ROMディスク10のように両面タイプの場合には、信号面側10aが中にくるように2枚の透明基板が貼り合わされた構成となっており、記録層10aが1層の場合と記録層10a、10bの2層の場合とがある。記録層が2層の場合には、光学ヘッド155に近い第1の記録層10aのコントロールデータに、BCAが存在するかどうかを示すストライプ有無識別子104が記録されている。この場合、BCAは第2の記録層10bに存在するので、まず、第1の記録層10aに焦点を合わせ、第2記録層10bの最内周に存在するコントロールデータの半径位置に光学ヘッド155を移動させる。コントロールデータは主情報であるため、第1復調部528でEFM又は8-15又は8-16変調されている。このコントロールデータの中のストライプ裏面存在識別子106が‘1’の場合にのみ、1層、2層部切換部597で、焦点を第2の記録層10bに合わせてBCAを再生する。

【0088】光ディスク140から光学ヘッド155により読み取られ、周波数分離手段534により分離された主情報の光再生信号(高周波信号)は、第1レベルスライサ590を用い、一般的な第1スライスレベル515でスライスすると、デジタル信号に変換される。この信号は、第1復調部528におけるEFM復調部525又は8-15変調復調部526又は8-16変調復調部527で復調され、ECCデコーダ536で復号されて、さらに、暗号デコーダ534a、MPEGデコーダ261、ウォーターマーク再生照合部262で必要な処理をされて出力される。このように、第1復調部528で主情報が復調再生される。この主情報の中のコントロールデータを再生し、ストライプ有無識別子104が‘1’の場合にのみBCAを読みに行く。ストライプ裏面存在識別子106が‘1’の場合、CPU523は1層、2層部切換部597に指示を出し、焦点調節部598を駆動して、第1の記録層10aから第2の記録層10bへ焦点を切り替える。同時に、追記情報の記録領域101の半径位置(DVD規格の場合には、コントロールデータの内周側の2.3mmから2.5mmの間に記録されているBCA)に光学ヘッド155を移動させて、BCAを読み取る。

【0089】BCA領域では、図1の(c)の(4)の「再生信号」に示すようなエンベロープが部分的に欠落した信号が再生される。光再生信号のうちの低周波信号は、第2レベルスライス部529において第1スライス

レベル515よりも低い光量の第2スライスレベル516を設定することにより、BCAの偏光面の回転が無いBCA部、または、反射層が欠落したBCA部が検出され、デジタル信号が再生される。この信号は、第2復調部530のPE-RZ復調部530aで復調され、ECCデコーダ530bでECCデコードがされて、BCA出力部550を通して、追記情報であるBCAデータとして出力される。このように、第2復調部530で追記情報であるBCAデータが復調再生される。

【0090】しかし、本実施形態の光磁気ディスクでは、追記情報のコントロールデータ111により出力が禁止されるべき場合には、出力を禁止された追記情報112は、BCA出力部550を通して出力されないため、残りの再生可能な追記情報113の再生信号のみ、記録再生装置の外に出力される。

【0091】ここで、光ディスク記録再生装置でのMBCA信号の復調出力回路の動作について説明する。図14に示すように、MBCAの再生信号は、第2復調部530でPE-RZ復調をして再生され(ステップ314a)、ECCデコーダ530bでECCエラー訂正がされる(ステップ314b)。そして、第2復調部530に記憶しておかれる(ステップ314c)。ここで、MBCAのコントロールデータ111により、MBCA信号の記憶されている情報のアドレスカウンタを設定する(ステップ314d)。具体的には、コントロールデータ111のバイト3が00hの場合には、読み出しのカウンタが4に設定され、バイト3が02hの場合、読み出しのカウンタが32に設定される。そして、設定されたカウンタ以降のアドレスのMBCA情報を再生し、BCA出力部550からインターフェースを介して映像情報とともに出力される。この結果、追記情報であるMBCAの一部のデータは記録再生装置から出力されずに、ドライブ内でのみ利用が可能となる。また、読み出しカウンタのアドレスの位置は、再生コマンドを異なったアドレスに設定することにより、任意に拡張できる。

【0092】図15の(a)は、本発明の第2の実施の形態における相変化型の光ディスクの構成を示す断面図である。ディスク基板311の上には、誘電体層312を介して結晶相とアモルファス相との間を可逆的に変化し得る相変化材料からなる記録層313が形成されている。これにより、結晶相とアモルファス相との間の、原子レベルでの可逆的な構造変化に基づく光学的な特性の違いを利用して情報を記録できると共に、特定の波長に対する反射光量または透過光量の差として情報を再生することができる。また、この場合には、追記情報の記録された領域では、照射される光の2つの状態の相の間での反射光量の差が10%以上であるのが好ましい。この好ましい例によれば、追記情報である第2記録領域の再生信号を確実に得ることができ、再生情報の検出が容易

となる。記録層313のBCA領域には、BCA部310a、310bがディスク円周方向に複数個記録されている。記録層313の上には、中間誘電体層314、反射層315が順次積層されており、さらにその上にはオーバーコート層316が形成されている。そして、第1の光ディスクのみオーバーコート層316を有する2枚のディスクが接着層317によって貼り合わされている。なお、同じ構成の2枚の光ディスクがホットメルト法によって貼り合わされた構成であってもよい。上記のような光学的に検出可能な2つの状態の間を可逆的に変化し得る薄膜からなる記録層を備えた光ディスクは、高密度で書き換えが可能な可換媒体としてDVD-RAM等に応用される。

【0093】また、上述の光ディスクは2枚のディスクを貼り合わせたものであるが、図15の(c)は、1枚のディスクのみからなる相変化型の光ディスクの構成を示す。厚さ100nmの誘電体層132と厚さ10nmの中間誘電体層136の中間に厚さ10nmの相変化型の記録層160が形成されている点が異なるが、他は同じ構造をもつ。また、DVD-RAMやDVD-RWの場合は2枚の貼り合せのディスクなので、基板131aと接着層138aが追加される。

【0094】照射される光の照射条件に対応し記録層が結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化する光ディスクにおいて、BCA部の形成について説明すると、たとえば、第2記録領域において、バーコード状パターンのバーコード部をアモルファス相で形成し、バーコードの間を結晶相で形成できる。また、たとえば、記録材料層を基板上に形成することにより、アモルファス相で低反射率の記録層を形成した後、第2記録領域のバーコード間に相当する部分にレーザーを照射し、高反射率の記録層を形成することにより、バーコード状パターンを形成する。

【0095】なお、上記の光ディスクでは、GeSnTe合金の相変化材料を用いたが、有機材料、またはその他の相変化材料、構造変化する材料を用いても、2つの状態の間で光学的に変化する材料であればよい。

【0096】また、DVD-ROMなどの光ディスク(図示しない)では、反射膜の凹凸のピットなどにより主情報が第1記録領域に記録され、また、ディスクごとに異なる追記情報またはその暗号化された出力禁止の追記情報が第2記録領域に記録される。ディスクIDと暗号化情報との相関をまったく無くした状態で、出力禁止のディスクIDを追記情報に記録しておけば、ディスクIDからの演算により類推できなくなる。このため、不正コピー業者が新たなディスクIDを不正に発行することを防止できる。反射膜の凹凸のピットなどにより主情報が第1記録領域に記録される場合は、反射膜を部分的に除去することにより追記情報が記録できる。

【0097】次に、この光ディスクの製造方法について

説明する。まず、ポリカーボネート樹脂を用いた射出成形法によって、トラッキングガイドのための案内溝またはプレビットが形成されたディスク基板311を作製する。次いで、Arガス雰囲気中でZnSSiO<sub>2</sub>ターゲットに高周波(RF)スパッタリングを施すことにより、ディスク基板311の上に、ZnSSiO<sub>2</sub>膜からなる膜厚80nmの誘電体層312を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でGeSbTe合金ターゲットにRFスパッタリングを施すことにより、誘電体層312の上に、GeSbTe合金からなる膜厚10nmの記録層313を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でZnSSiO<sub>2</sub>ターゲットにRFスパッタリングを施すことにより、記録層313の上に、ZnSSiO<sub>2</sub>膜からなる膜厚10nmの中間誘電体層314を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でAlCrターゲットにDCスパッタリングを施すことにより、中間誘電体層314の上に、AlCr膜からなる膜厚40nmの反射層315を形成する。次いで、反射層315の上に紫外線硬化樹脂を滴下した後、スピンドーターによって3500rpmの回転数で前記紫外線硬化樹脂を塗布し、紫外線を照射して前記紫外線硬化樹脂を硬化させることにより、反射層315の上に、膜厚5μmのオーバーコート層316を形成する。これにより、第1の光ディスクが得られる。一方、オーバーコート層を形成することなく第2の光ディスクを作製する。最後に、ホットメルト法により、接着剤を硬化させて接着層317を形成し、第1の光ディスクと第2の光ディスクとを貼り合わせる。

【0098】ここで、Ge-Sb-Te合金からなる記録層313への情報の記録は、微小スポットに絞り込んだレーザ光を照射することにより、照射部に局所的な変化が生じること、すなわち結晶相とアモルファス相との間の原子レベルでの可逆的な構造変化に基づく光学的な特性の違いが生じることを利用して行われる。また、記録された情報は、特定の波長に対する反射光量または透過光量の差を検出することによって再生される。

【0099】次に、DVD-RAMのような相変化型光ディスクへのBCA記憶を説明する。まず、図15の(c)に示す記録膜は、膜形成時にはアズデポジット状態と呼ばれるアモルファス状態になっている。この状態は、膜の光学設計にもよるが、通常は低い反射率を示す。この種の相変化型光ディスクは、レーザ照射により融解させると結晶化し、高い反射率となる。現実には、製膜工程後の光ディスクにレーザを全面に照射し、結晶化させ、高い反射率にした状態で光ディスクを出荷する。この工程をイニシャライズ工程という。高い反射率の方がアドレスやトラック等の記録に必須の情報を読み取り易いからである。

【0100】相変化型光ディスクのBCA記録には2つの方法がある。1つ目の方法は光磁気記録媒体同様、YAGレーザーや高出力半導体レーザーで、結晶相になっ

ている領域にレーザをあてる方法である。レーザ照射部は温度上昇により、反射率の高い結晶相から反射率の低いアモルファス相に変化する。レーザパワーをさらに強くすると、記録層または反射層の一部が融解または昇華により移動するので、レーザ照射部分の反射率が非照射部に比べて低くなる。こうして、反射率の高い部分と低い部分が形成されるので、DVDドライブの光ヘッドにより、図1の(c)の(4)に示すようなBCA再生信号が再生される。

【0101】2つ目の方法について説明すると、相変化型ディスクにおいては、製造時、記録層をスパッタリング等により、形成した場合アズデポ状態と呼ばれるアモルファス状態であり、低反射率である。図1の(c)の(7)に示すような反転記録信号を与えることにより、BCAのストライプ部は、レーザが照射されず、アモルファス状態つまり低反射率のまま残る。一方、非BCAストライプ部は、レーザが照射されるため結晶状態となり、高反射率となるため、図1の(c)の(4)に示すようにBCAストライプ部のみが、信号レベルが低下した再生信号が得られる。第2の方法では、図1の(c)の(7)に示すように、イニシャライズ工程においてレーザ照射をON、OFFするだけでBCAが記録できるので、工程が単純化する。

【0102】ここで、BCA信号の再生できるような許容範囲について述べる。図16は、BCAの再生回路の構成を示す。BCAはエンボスピットの上に重畳記録する。このため、光ヘッドからの再生信号は、図17の(1)に示すように、エンボスピットによる高域ノイズが乗っている。このノイズは、カットオフ周波数 $f_c$ が1.2MHzのLPF161により高域ノイズ成分が除去されて、アンプ162により反転増幅される。この信号は $f_c=1.4$ KHzのHPF163により偏芯に伴う低域のノイズを除去され、時定数320マイクロ秒のピークホールド回路により、BCAのピーク値の平均出力を約半分にした第2スライスレベルが作成される。コンパレータ165においては、この第2スライスレベル(2)と、BCAの再生信号の逆転信号(3)が比較され、(4)に示すようなバイナリーデータが出力される。こうしてBCA信号が再生される。

【0103】ここで、LPF161のカットオフ周波数 $f_c$ を1.2MHzにした根拠を述べる。図18は、相変化型のDVD-RAMディスクにBCAを記録した時の変調ノイズを示す。IBM<sub>max</sub>は図17の(1)の信号のLPF変換後のBCAストライプマーク部の信号の最大値つまりワースト値を示す。IBS<sub>min</sub>は、非BCA部の信号の最小値つまり、ワースト値を示す。再生時のスライスマージンは20%以上必要なため、IBM<sub>max</sub>/IBS<sub>min</sub>が0.8以下でないと再生装置でBCAを復調できない。図18は、LPFの $f_c$ を変化させて、IBM<sub>max</sub>/IBS<sub>min</sub>の値を実測した結果である。



$f_c$ が1.2MHz以上にすることにより、0.8以下になることが判る。このように再生装置のLPFの $f_c$ を1.2MHz以上にするのとディスクのBCMの $IBM_{max}/IBS_{min}$ を0.8以下にすることにより、BCAが安定して再生できるという効果がある。

【0104】本実施の形態における追記情報の記録方法は、第1の実施の形態の場合とほぼ同様である。すなわち、YAGレーザ等の高出力レーザとシリンドリカルレンズのような方向収束レンズを用いて、長方形のストライプ形状のレーザ光を記録層313の上に収束させ、BCA部310をディスク円周方向に複数個記録する。本実施の形態の光ディスクは、記録層313に主情報記録時よりも高出力のレーザ光が照射されると、相転移による過大な結晶化による構造変化が生じる。このため、非可逆的にBCA部310a、bを記録することが可能となり、さらに高出力が照射されると記録膜313が除去される。このように、BCA部310a、bは、結晶相の非可逆な状態として記録されるのが好ましい。そして、このようにしてBCA部310a、bを記録することにより、追記情報が記録されたBCA領域のBCA部310a、bと非BCA部310c、dとでは反射光量に変化するので、DVD-ROMの再生装置の光学ヘッドによって追記情報を再生することができる。この場合、光ディスクからの反射光量の変動は10%以上であるのが好ましく、平均屈折率の変化を5%以上とすることにより、反射光量の変動を10%以上に設定することができる。また、DVD-RAMの場合には、記録層の過大な構造変化を生じさせるのみでなく、DVD-ROMと同様に、保護層または反射層の一部を欠損させることによって、BCA領域での信号による反射光量の変動が所定値以上とすることが可能となる。またこの時、貼り合わせ構造であるため、信頼性にも問題はない。

【0105】上に説明したように、第2の実施の形態における追記情報の記録装置と記録方法は、第1の実施形態と同様である。ただし、第1の実施形態では、記録層の磁気異方性のみを劣化させているのに対し、本実施形態では、反射光量を所定値以上変化させる必要があるため、追記情報の記録パワー、記録条件の設定は異なる。また、同じ記録パワーに設定した場合であっても、光磁気ディスクの場合にはアウトフォーカスして記録する、または、フィルターを介して記録パワーを低下させて記録する方法であっても良い。

【0106】また、ASMO等の高密度光磁気ディスクでは図8に示す構成の光学ヘッド155を用いて追記情報の再生が行なわれるため、本実施形態の記録再生装置とは光学ヘッドの構成と、記録信号の検出方法、再生条件は異なる。しかし、本実施形態においても、追記情報の中に出力禁止領域を用いることにより、第1の実施形態で説明したフローチャートと同様の手順で、ディスク内の主情報の著作権を強力に管理、保護できる。

【0107】また、光磁気ディスクまたはDVD-RAMのように、書き換え型の光ディスクだけでなく、DVD-ROM、またはDVD-Rのような光ディスクであっても、ディスク固有の追記情報の中に、コントロールデータと、再生時に出力禁止であって暗号化された情報信号を用いることにより、追記情報によるファイルの保護、不正なコピーを防止できる、光ディスクと光ディスクの再生装置を実現できる。

【0108】次に、実際にコンテンツプロバイダーのコンテンツの管理保護する手段について説明する。まず、コンテンツの入ったディスク作製までの手順について、図19を用いて説明する。図19に示すように、ディスク製造部19の中で、まず、映画等のオリジナルのコンテンツ3は、MPEGエンコーダ4により、ブロック化され可変長符号化されて、画像圧縮されたMPEG等の圧縮ビデオ信号となる。この信号は、BCA信号で作製される暗号鍵20を用いて暗号エンコーダ14でスクランブルがかけられる。このスクランブルされた圧縮ビデオ信号は、原盤作製機5によって原盤6上にピット状の信号として記録される。この原盤6と成形機7により、ピットの記録された大量のディスク基板8が製造され、反射層形成機15によってアルミ等の反射膜が形成される。2枚のディスク基板8、8aを貼り合わせ機9によって貼り合わせ、貼り合わせディスク10を完成させる。また、光磁気ディスクの場合には、上記スクランブルされた圧縮ビデオ信号が記録層に光磁気信号として記録される。また、単板構造のディスクの場合には、貼り合わせなしでディスク140が完成する。また、DVD-RAM300の場合には、同様に、上記スクランブルされた圧縮ビデオ信号が記録層に記録され、2枚のディスク基板が貼り合わせ機9によって貼り合わされて、貼り合わせディスクが完成する。DVD-RAM300では、片面のみに記録層を有するシングルタイプと、両面に記録層を有するダブルタイプの2通りのディスク構成が可能である。また、DVD-Rディスクについても、同様の方法で作製が可能である。

【0109】次に、コンテンツプロバイダーが、追記情報を記録することによるディスクの再生方法について説明する。図20はディスク製造装置と再生装置のブロック図である。ディスク製造部19により、同じ内容のROM型又はRAM型の貼り合わせディスクまたは単板ディスク10が製造される。ディスク製造装置21においては、ディスク10a、10b、10c、・・・にBCAレコーダ13を用いて、ディスク一枚一枚ごとに異なるID等の識別符号12a、12b、12cを含むBCAデータ16a、16b、16cが、PE変調部410によりPE変調され、YAGレーザを用いてレーザトリミングされ、ディスク10上に円形バーコード状のBCA18a、18b、18cが形成される。以下、BCA18が記録されたディスク全体を、BCAディスク11



a、11b、11cと呼ぶ。図20に示すように、これらのBCAディスク11a、11b、11cのピット部または記録信号は全く同じである。しかし、ディスクごとに、BCA18に1、2、3と異なるIDが暗号化され、出力禁止の情報として記録されている。映画会社等のコンテンツプロバイダは、この異なるIDをIDデータベース22に記憶する。同時に、ディレクトリの出荷時にBCAを読むことのできるバーコードリーダー24でBCAデータを読み取り、どのIDのディスクをどのシステムオペレータ23、つまり、CATV会社や放送局や航空会社に供給したかの供給先と供給時間をIDデータベース22に記憶する。

【0110】このことにより、どのシステムオペレータにどのIDのディスクをいつ供給したかの記録が、IDデータベース22に記録される。また、IDの暗号化、または、再生時に出力を禁止した情報のコンテンツプロバイダーで設定することにより、特定用途のBCAディスクを作製でき、不正コピーの防止、または不正コピーが大量に出回った場合に、供給したBCAディスク11をトレースし特定できる。

【0111】以上、CATV等でコンテンツのみを供給する場合について説明してきたが、コンテンツを記録してあるBCA信号が記録されたディスクを販売する場合にも同様にコンテンツの保護ができる。

【0112】図20のBCAディスクを一般ユーザに販売する場合には、第1の実施形態の記録再生装置と同様の構成の記録再生装置を用いればよい。この時、図10と図11のフローチャートに示したように、上記BCAディスクの出力禁止領域の暗号化したID情報を読み取り、記録再生装置内で秘密鍵を作製し、保護ファイルを解読するという第1の実施形態と同様の記録再生方法でディスクの著作権を保護することができる。

【0113】さらに、通信回線を用いて秘密鍵を提供する方式であればより確実なコンテンツの管理が可能となる。つまり、図10と図11のフローチャートで、(ステップ301i)の暗号化されたメディアID等を再生した時点で、コンテンツプロバイダー、またはソフトの管理者に再生情報を通信回線を用いて送る。そうすると、コンテンツプロバイダー側で、メディアID情報の暗号の解読と照合が行われ、正規のディスクであれば、コンテンツのスクランブルを解除する秘密鍵に関する情報が供給される。その秘密鍵に関する情報を用いて、プロテクトされているコンテンツのファイルをデコードして再生する(ステップ301j)。この場合、ディスクIDなどの各コンテンツ固有の追記情報は常に管理できるため、不正な追記情報の使用については容易に発見できる。

【0114】この場合、ディスクIDと暗号化方式と全く相関を無くした状態で、暗号化されたメディアIDをBCAに記録しておけば、IDから演算により類推する

ことはできなくなる。つまり、著作権者だけがIDとその暗号化演算との関係を知っていることになる。このため、不正コピー業者が新たなIDまたはそれを暗号化した情報を不正に発行することを防止することができる。

【0115】さらに、ICカードのカードID等のユーザ固有の情報から特定の演算を用いてスペクトル信号を発生させ、ディスクのID信号38に加えることにより暗号化することができる。この場合、メディアIDとユーザの個人情報の両方の照合が必要であるため、不正なID情報の発行がさらに困難になる。しかも、著作権者は、ソフトの流通IDと再生装置のIDの双方を確認することができるため、不正コピーの追跡つまりトレースがさらに容易となる。

【0116】さらに、コンテンツを保護する他の方法では、図21の記録再生装置の記録部に示すように、BCAを記録したディスク140に映像信号等の主情報を記録する場合には、まず、光ディスクごとに異なるディスクIDを含むBCA信号をBCA再生部39によって読み取り、追記情報のBCA信号により作製した信号をウォーターマークとして重畳することにより映像信号を変換し、変換後の映像信号をBCAディスク140(10、300)に記録する。たとえば、ウォーターマークは、ディスクIDを基に作製される。BCA信号が重畳された映像信号が記録されたBCAディスク140(10、300)から映像信号を再生する場合には、まず、ディスクのBCA信号をBCA再生部39で読み取り、ディスクのID1として検出し、秘密鍵を作製する。この時秘密鍵を作製する方法は、記録再生装置内での照合し供給される。この秘密鍵の照合と作製、供給は、通信回線を利用して、システムオペレータまたはソフトウェア管理者により行ってもかまわない。

【0117】次に、映像信号に重畳されたディスク固有の情報を、ウォーターマークを復調するウォーターマーク再生部でディスクID2として検出する。BCA信号ID1から作製された秘密鍵が、映像信号の重畳信号から読み取られたディスクID2とを比較され、秘密鍵が重畳信号と一致しない場合には、映像信号の再生が停止される。その結果、不正にコピーされ、BCA信号に隠された情報と異なった信号が重畳されたディスクからは、映像信号を再生できない。一方、両者が一致した場合には、デスクランブラー31によって、BCA信号から読み出されたID情報を含む復号鍵を用いて、ウォーターマークが重畳された映像信号がスクランブル解除され、映像信号として出力される。

【0118】上記のような方式で、通信回線を利用して映像情報を送る場合には、図20のディスク製造装置21によって暗号化されたBCA情報を含んだBCAディスク10a、10b、10cは、システムオペレータ23a、23b、23cの再生装置25a、25b、25cに送られる。

【0119】ここで、システムオペレータ側の動作について、図22を用いて説明する。図22は再送信装置の詳細を示すブロック図である。また、図23は原信号と各映像信号の時間軸上の波形と周波数軸上の波形を示す図である。図22に示すように、CATV局等に設置される再送信装置28には、システムオペレータ専用の再生装置25aが設けられており、この再生装置25aには映画会社等から供給されたBCAディスク11aが装着される。光学ヘッド29によって再生された信号のうちの主情報は、データ再生部30によって再生され、デスクランブラー31に送られる。ここで、ICカードのカードID等のユーザ固有の情報により作成されたデスクランブル鍵により相互認証されるとスクランブルが解除され、MPEGデコーダ33によって画像の原信号が伸長された後、ウォーターマーク部34に送られる。ウォーターマーク部34においては、まず、図23の

(1)に示す原信号が入力され、FFT等の周波数変換部34aによって時間軸から周波数軸に変換される。これにより、図23の(2)に示すような周波数スペクトル35aが得られる。周波数スペクトル35aは、スペクトラム混合部36において、図23の(3)に示すスペクトルを有するID信号と混合される。混合された信号のスペクトル35bは、図23の(4)に示すように、図23の(2)に示す原信号の周波数スペクトル35aと変わらない。つまり、ID信号がスペクトル拡散されたことになる。この信号は、IFFT等の逆周波数変換部37によって周波数軸から時間軸に変換され、図23の(5)に示すような原信号(図23の(1))と変わらない信号が得られる。周波数空間でID信号をスペクトル拡散しているため、画像信号の劣化は少ない。

【0120】図22において、ウォーターマーク部34の映像出力信号は出力部42に送られる。再送信装置28が圧縮された映像信号を送信する場合は、映像出力信号をMPEGエンコーダ43で圧縮をかけ、システムオペレータ固有の暗号鍵44を用いスクランブラー45でスクランブルし、送信部46からネットワークや電波を介して視聴者へ送信する。この場合、元のMPEG信号圧縮後の転送レート等の圧縮パラメータ情報47がMPEGデコーダ33からMPEGエンコーダ43へ送られるので、リアルタイムエンコードであっても、圧縮効率を上げることができる。また音声、圧縮音声信号48は、ウォーターマーク部34をバイパスさせることにより、伸長、圧縮されなくなるので音声の劣化はなくなる。ここで、圧縮信号を送信しない場合には、映像出力信号49をそのままスクランブルして送信部46aより送信する。また、航空機内の上映システム等ではスクランブルは不要となる。このようにして、ディスク11から、ウォーターマークの入った映像信号が送信される。

【0121】図22の装置では、不正業者が各ブロックの間の信号を途中のバスから抜き出すことにより、ウォ

ーターマーク部34をバイパスして映像信号を取り出す可能性がある。これを防止するために、デスクランブラー31とMPEGデコーダ33の間のバスは、相互認証部32aと相互認証部32b、相互認証部32cと相互認証部32dによりシェークハンド方式で暗号化されている。送信側の相互認証部32cによって信号を暗号化した暗号信号を受信側の相互認証部32dで受信するとともに、相互認証部32cと相互認証部32dは互いに交信すなわちハンドシェークする。この結果が正しい場合にのみ、受信側の相互認証部32dは暗号を解除する。相互認証部32aと相互認証部32bの場合も同様である。このように、本方式では、相互に認証されない限り暗号は解除されないため、途中のバスからデジタル信号を抜き出しても暗号は解除されず、最終的にウォーターマーク部34をバイパスすることはできない。このため、ウォーターマークの不正な排除及び改竄を防止できる。

【0122】ここで、ID情報に関する信号38の作製方法について説明する。BCA再生部39によってBCAディスク11aから再生されたBCAデータは、デジタル署名照合部40において、ICカード41などから送られた公開鍵などによって署名が照合される。NGの場合には、動作が停止する。OKの場合には、データが改竄されていないため、IDはそのままウォーターマークデータ作成部41aに送られる。ここで、BCAデータに含まれる暗号化された情報信号を用いて、図23の(3)に示すID信号に対応したウォーターマークの信号として発生させる。しかながら、この追記情報は、記録再生装置ではドライブ外に出力されないため、信号の加工、改竄はできない。なお、ここでもIDデータやICカード41のカードIDから演算を行って、秘密鍵の信号を発生させてもよい。

【0123】図24に示すように、ユーザー側で違法コピーがされる場合には、映像信号49aは、VTR55によってビデオテープ56に記録され、大量の違法コピーされたビデオテープ56が世に出回り、著作権者の権利が侵害される。しかし、本発明のBCAを用いた場合、映像信号49aにも、ビデオテープ56から再生された映像信号49b(図25参照)にも重畳されたウォーターマークがついている。ウォーターマークは周波数空間で付加されているため、容易に消すことはできない。通常の記録再生システムを通して消えることはない。

【0124】ここで、ウォーターマークの検出方法について、図25を用いて説明する。違法コピーされたビデオテープやDVDレーザディスク等の媒体56は、VTRやDVDプレーヤ等の再生装置55aによって再生され、再生された映像信号49bはウォーターマーク検出装置57の第1入力部58に入力され、FFTやDCT等の第1周波数変換部59aによって図23の(7)に

示すような違法コピーされた信号のスペクトラムである第1スペクトラム60が得られる。一方、第2入力部58aには元のオリジナルコンテンツ61が入力され、第2周波数変換部59aによって周波数軸に変換されて、第2スペクトラム35aが得られる。このスペクトラムは、図23の(2)のようになる。第1スペクトラム60と第2スペクトラム35aとの差分を差分器62でとると、図23の(8)のような差分スペクトラム信号63が得られる。この差分スペクトラム信号63をID検出部64に入力させる。ID検出部64においては、IDデータベース22からID=n番目のウォーターマークパラメータ65が取り出されて(ステップ65)、入力され(ステップ65a)、ウォーターマークパラメータに基づくスペクトラム信号65aと差分スペクトラム信号63とが比較される(ステップ65b)。次いで、ウォーターマークパラメータに基づくスペクトラム信号と差分スペクトラム信号63とが一致するか否かが判断される(ステップ65c)。両者が一致すれば、ID=nのウォーターマークであることが判るので、ID=nと判断される(ステップ65d)。両者が一致しない場合には、IDが(n+1)に変更されて、IDデータベース22からID=(n+1)番目のウォーターマークパラメータが取り出され、同じステップが繰り返されて、ウォーターマークのIDが検出される。IDが正しい場合には、図23の(3)と(8)のようにスペクトルが一致する。こうして、出力部66からウォーターマークのIDが出力され、不正コピーの出所が明らかとなる。以上のようにしてウォーターマークのIDが特定されることにより、海賊版ディスクや不正コピーのコンテンツの出所を追跡することができるので、著作権が保護される。なお、本実施形態ではスペクトラム拡散方式のウォーターマーク部を用いて説明したが、他のウォーターマーク方式を用いても同様の効果が得られる。

【0125】DVD-RAMディスク300や光磁気ディスク140のようなRAMディスク140aの場合には、図7に示すDVD記録再生装置または光磁気記録再生装置を持つCATV局等のコンテンツプロバイダにおいて、暗号化されたBCAの中のユニークなメディアID番号であるID番号を1つの鍵として、暗号化されたスクランブルデータが、コンテンツプロバイダから通信回線を介して利用者側の別の記録再生装置に送られ、CATV局等のRAMディスクまたは相変化型のRAMディスク140aに一旦記録される。

【0126】簡易的なシステムの場合、ユーザーの記録再生装置で暗号化つまりスクランブルを行ってもよい。この仕組みを一部重複するが説明する。この場合、図7の記録再生装置においては入力信号の著作権保護レベルに応じて、各々の動作をする。著作権保護レベルには、コピーフリーと、1世代コピーを許可するコピーワンスと、コピー禁止のネバーコピーとの3種類の識別子があ

り、これらの識別子はデータもしくはウォーターマークで入力信号に重畳されている。ウォーターマーク再生部263で入力信号のウォーターマークを検出することにより、3種類の識別子が識別できる。まず、コピーフリーの場合は、スクランブルをかけないで記録し、ネバーコピーの場合は、記録防止部265が作動し、記録を中止させる。コピーワンスの場合は、BCAの中からユニークなディスクIDを読み出し、このディスクIDで、入力信号をスクランブルした上で、RAMディスク上に記録する。以下詳しく説明する。

【0127】まず、DVD-RAMの相変化型RAMディスク、光磁気型RAMディスク等のディスク140aから光ヘッド29でBCAデータを再生し、PERZ復調部350a、ECCデコーダ530bにより、BCAを再生し、BCA出力部550よりBCAデータが出力される。BCAデータの188バイトの中にユニークなディスクIDが例えば64ビット(8バイト)記録されており、このディスクIDが出力される。

【0128】コピーワンスの入力信号を記録する場合、記録回路266の中のスクランブル部271で、MPEG映像信号を、このディスクIDを鍵の一つとして用いてスクランブルする。そして、スクランブル化された映像データを記録回路を含む記録部272により、記録信号とし光ヘッド29によりRAMディスク140aに記録される。

【0129】このスクランブル信号を再生するときは、正規の使用法であるため、図7に示すように、BCAを読み、BCA出力部550から得られた暗号化されたBCAデータから秘密鍵を作製し、BCAデータの中のユニークなディスクIDまたは秘密鍵を一つの鍵として用いて、デスクランブル部つまり暗号デコーダ534aでスクランブルが解除される。そして、MPEGデコーダ261でMPEG信号が伸長され、映像信号が得られる。しかし、正規の使用法で作製されたRAMディスク140aに記録されたスクランブルデータを別のRAMディスク140bにコピーした場合、つまり不正に使用した場合には、再生したときにディスクのBCAデータが異なるため、スクランブルデータを解くための正しい鍵が得られず、暗号デコーダ534aでスクランブルが正しく解除されない。このため、映像信号は出力されない。このように、不正に2枚目以降の第2世代のRAMディスク140bにコピーされた信号は再生されないため、コピーワンスのウォーターマークの付加されたコンテンツの著作権が保護される。結果的に、1枚のRAMディスク140aにしかコンテンツは記録再生できないこととなる。図15の(a)や(c)に示すDVD-RAMディスク300の場合にも同様に、1枚のDVD-RAMディスクにしか記録再生することができない。さらにBCAを暗号化することにより、暗号化されたBCA信号が記録再生装置から出力されないため、BCA

データのみ出力して取り出して上記秘密鍵を解読または変更することはできず、また追加して作成することもできない。

【0130】さらに強化したソフトウェアの保護を行う場合には、まず、利用者側のRAMディスク140aのBCAデータをコンテンツプロバイダ側に通信回線を介して送る。次に、コンテンツプロバイダ側では、このBCAデータをウォーターマーク記録部264においてウォーターマークとして、映像信号を埋め込んで送信する。利用者側では、この信号をRAMディスク140aに記録する。再生時には、ウォーターマーク再生照合部262において、記録許可識別子とウォーターマークのBCAデータ等と、BCA出力部550から得られたBCAデータとを照合し、一致する場合にのみ復号再生を許可する。これにより、著作権の保護はさらに強くなる。この方法では、RAMディスク140aから直接VTRテープにデジタル/アナログコピーされても、ウォーターマーク再生部263によってウォーターマークを検出できるので、デジタル不正コピーを防止または検出できる。図7に示すDVD-RAMディスク300aの場合にも同様に、デジタル不正コピーの防止もしくは検出ができる。

【0131】ここで、光磁気記録再生装置またはDVD記録再生装置にウォーターマーク再生部263を設け、コンテンツプロバイダから受信した信号に「1回記録可能識別子」を示す暗号化した情報を付加することにより、ソフトウェアの保護はより強化される。この時、記録防止部265によって記録が許可されようになれば、記録防止部265と「1回記録済み識別子」とにより、2枚目のディスクへの記録つまり不正コピーが防止される。

【0132】また、「1回記録済み」を示す識別子と予めBCA記録部120に記録されたRAMディスク140aの個別ディスク番号を、ウォーターマーク記録部264により、ウォーターマークとして記録信号にさらに重畳して埋め込んでRAMディスク140aに記録することもできる。

【0133】さらに、追記情報として、ウォーターマークやスクランブルの鍵に時間情報入力部269より、レンタル店等のシステムオペレータより許可された日付情報を追加した鍵をスクランブル部271で与えたり、パスワードに合成する信号を用いることも可能である。この時、再生装置側で、パスワードやBCAデータやウォーターマークを用いて日付情報を再生照合すると、暗号デコーダ534aにおいては、例えば「3日間使用可能」のようにスクランブル鍵の解除可能期間を制限することも可能である。再生装置から出力されない追記情報であるので、このような時間情報を含んだレンタルディスクシステムに使用することもできる。この場合も、さらにコピーは防止され、著作権保護は強力で、不正使用

は非常に困難となる。

【0134】また、図7の記録回路266に示すように、スクランブルの暗号鍵の一部にBCAデータを用い、1次の暗号化した追記情報と2次の暗号化した追記情報にBCAデータを用いることにより、再生装置のウォーターマーク再生部263で双方をチェックする。これにより、さらに強力に不正コピーを防止できる。

【0135】上記したように、ASMOに用いられている光磁気ディスクまたはDVD-RAMのように書換え可能な光ディスクであっても、本発明の追記情報の出力できない固有情報を用いることにより、ウォーターマークやスクランブルを用いた著作権保護がより強化される。

【0136】また、上記実施の形態における追記情報は、DVDディスクと光磁気ディスクとで情報信号のフォーマット等が共通にできる。このため、図10と図11のフローチャートに示すような追記情報の再生手順により、同じ構成の記録再生装置により、互換性のある光ディスクであれば、その種類に関係無く共通にコンテンツの保護、管理ができる。したがって、信頼性の高い光ディスクと、その記録再生装置を実現できる。

【0137】また、使用するソフトウェアまたはコンテンツごとの出力が禁止された追記情報の送信と、コンテンツプロバイダからの秘密鍵に関する情報の提供にICカードからの利用料の支払方法等を組み合わせれば、映像情報のペイパービュー等、コンテンツごとの課金システムも実現可能となる。さらに、コンテンツの利用に対する課金方法についても、出力を禁止された追記情報を用いて、光ディスクごとの設定が可能となる。

【0138】さらに、出力が禁止された追記情報を含む追記型光ディスク、または書換え型光ディスクと記録再生装置において、個人管理の情報のデータファイル、または、企業で利用するシステムとして社員の個別情報を付加して暗号化すれば、個人データ、または、企業内での情報のデータファイルに利用されている光ディスクごとのアクセス権の設定まで可能となる。特に、個人のプライバシーに関する情報等、特定の利用者以外にプロテクトされた情報のセキュリティがより強化されたシステムを実現することが可能であり、このようにプロテクトされ保護管理されたデータファイルへの外部からのアクセスは、非常に困難になる。

【0139】さらに、本発明の追記情報の中に暗号化したBCA情報と秘密鍵とを組み合わせたシステムにより、ROMディスクまたはRAMディスクに同じ信号を映像信号に重畳して記録すれば、仮想的なウォーターマークを実現することができ、この結果として、本発明の光ディスクと再生装置を用いることにより、再生装置から出力される映像信号には全てコンテンツプロバイダの発行したID情報に相当するウォーターマークが埋め込まれることになる。従来のディスクごとに映像信号を

管理する方法に比べて、ディスクのコストと生産時間を大幅に削減できる。

【0140】また、上記実施の形態においては、2枚貼り合わせ型のDVDのROMディスク、RAMディスク又は単板構造の光ディスクを用いて説明した。しかし、本発明によれば、ディスクの構成によらずディスク全般にわたって同じ効果を得ることができる。すなわち、そのほかのROMディスクやRAMディスクまたはDVD-Rディスク、光磁気ディスクにおいても、各説明をDVD-Rディスク、DVD-RAMディスク、光磁気ディスクに読み替えても、同様の効果が得られるが、その説明は省略する。

【0141】上記実施の形態においては、記録層がCAD方式の3層構造からなる光磁気ディスクを例に挙げて説明した。しかし、FAD方式、RAD方式またはダブルマスク方式の磁気的超解像再生が可能な光磁気ディスク、または従来の光磁気ディスク、または記録磁区を拡大して再生する方式の光磁気ディスクであってもよい。また、従来の光ディスク、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R、さらに高密度化のために片面から2層以上の記録層の情報を読み出す構成であっても、上述の追記情報のディスク構成と記録再生方式により、光ディスクのソフトウェアの管理情報を容易に追記情報に記録することができるため、コンテンツの複製を防止することができる優れた光ディスクを提供できる。

【0142】また、本発明の実施の形態では光ディスクについて説明したが、その他の記録媒体である磁気テープ、光テープや、磁気ディスク、光カードや磁気カード、半導体メモリ装置にも展開できるものであり、本発明の範囲であることは自明である。

【0143】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光ディスクの追記情報を用いた構成と、前述の簡易な方法により、ソフトウェアの著作権の保護管理が容易にでき、非常に強力な、コンテンツの複製を防止策を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態における光ディスクの平面構成図と信号の記録再生波形図

【図2】 光ディスク追記情報の物理フォーマットを示す図

【図3】 本発明の1つの実施の形態における光磁気ディスクの構成を示す断面図と追記情報の信号再生波形図

【図4】 磁気的超解像を用いた光磁気ディスクの構成を示す平面図と断面図

【図5】 追記情報の記録装置を示すブロック図と追記情報の記録装置のレーザ部の斜視図

【図6】 光磁気ディスクの記録層の熱処理されているBCA部と、熱処理されていない非BCA部との膜面に垂直な方向でのカーヒステリシスループを示す特性図

【図7】 光ディスク（光磁気ディスク、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-Rディスク）の記録再生装置のブロック図

【図8】 光磁気ディスクの記録再生装置の光学構成の図

【図9】 光磁気ディスクの記録電流8Aの時のBCA信号の差分信号波形を示すトレース図とその加算信号波形を示すトレース図

【図10】 光ディスクの出力を禁止されるべき信号を含む追記情報を再生する手順を示すフローチャートの一部

【図11】 光ディスクの出力を禁止されるべき信号を含む追記情報を再生する手順を示すフローチャートの一部

【図12】 光ディスク記録再生装置とパーソナルコンピュータからなるシステムのブロック図。

【図13】 光ディスクにおける追記情報であるMBCA信号の再生方法のフローチャート

【図14】 光ディスク記録再生装置での復調動作のフローチャート

【図15】 本発明の第2の実施の形態における光ディスクの構成を示す断面図と追記情報の信号再生波形図

【図16】 BCAの再生回路のブロック図

【図17】 BCA再生を説明するための信号の波形図

【図18】 相変化型のDVD-RAMディスクにBCAを記録した時の、変調ノイズのグラフ

【図19】 光ディスクの製造装置の中のディスク製造部のブロック図

【図20】 コンテンツプロバイダーのディスク製造装置とシステムオペレータの再生装置のブロック図

【図21】 光ディスクの記録再生装置のブロック図

【図22】 システムオペレータ側の再送信装置全体と再生装置のブロック図

【図23】 原信号と各映像信号の時間軸上の波形と周波数軸上の波形を示す図

【図24】 ユーザー側の受信機とシステムオペレータ側の再送信装置のブロック図

【図25】 光ディスクのウォーターマーク検出装置のブロック図

【符号の説明】

3 コンテンツ

4 MPEGエンコーダ

5 原盤作成機

6 原盤

7 成形機

8 基板

9 貼り合わせ機

10 貼り合わせディスク

11 BCAディスク

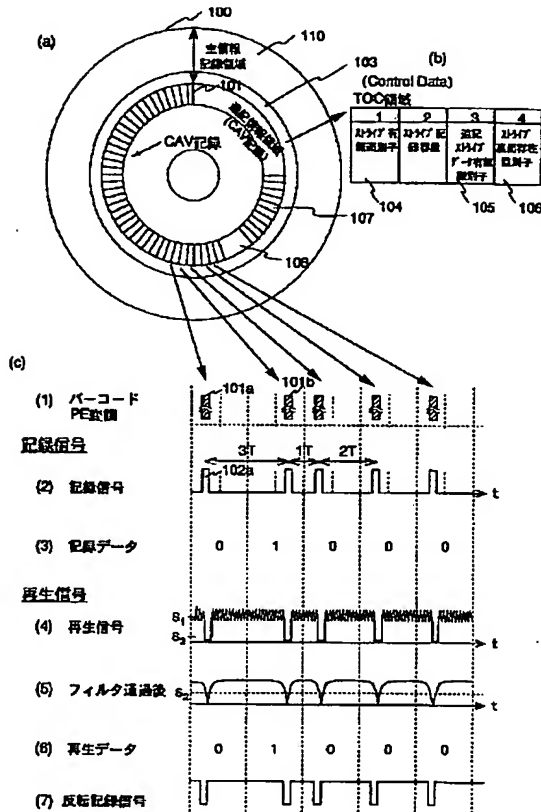
12 識別符号（ID情報）

- 13 B C Aレコーダ
- 14 暗号エンコーダ
- 15 反射層、保護層形成機
- 17 モータ
- 19 ディスク製造部
- 20 暗号鍵
- 21 ディスク製造装置
- 22 I Dデータベース
- 23 システムオペレータ
- 25 再生装置
- 26 I D発生部
- 27 ウォーターマーク作成パラメータ発生部
- 28 再送信装置
- 29 光学ヘッド
- 30 データ再生部
- 31 デスクランブラー
- 32 相互認証部
- 33 M P E Gデコーダー
- 34 ウォーターマーク部
- 34 a 周波数変換部
- 35 周波数スペクトル
- 36 スペクトラム混合部
- 37 逆周波数変換部
- 38 I D信号
- 39 B C A再生部
- 40 デジタル署名照合部
- 41 I Cカード
- 42 出力部
- 43 M P E Gエンコーダー
- 44 暗号鍵
- 45 第2スクランブラー
- 46 送信部
- 49 映像信号（ウォーターマーク入り）
- 50 受信機
- 51 第2デスクランブラー
- 52 M P E Gデコーダ
- 53 出力部
- 54 モニター
- 55 V T R
- 56 記録媒体
- 57 ウォーターマーク検出装置
- 58 第1入力部
- 59 第1周波数変換部
- 60 第1スペクトラム
- 61 オリジナルコンテンツ
- 62 差分器
- 63 差分スペクトラム信号
- 64 I D検出部
- 100 光ディスク
- 101 追記情報
- 103 主情報のコントロールデータ
- 104 ストライプ有無識別子
- 105 追記ストライプデータ有無識別子
- 106 裏面存在有無識別子
- 107 第2の追記情報
- 108 ストライプ空白部
- 110 主情報
- 111 M B C Aコントロールデータ
- 112 出力禁止のM B C A情報
- 113 再生可能なM B C A情報
- 120 a, 120 b B C A部
- 120 c, 120 d 非B C A部
- 129 a 光スポット
- 129 b 光スポット内の低温部分
- 129 c 光スポット内の高温部分
- 130 記録ドメイン
- 131 ディスク基板
- 132 誘電体層
- 133 再生磁性膜
- 134 中間遮断膜
- 135 記録磁性膜
- 136 中間誘電体層
- 137 反射層
- 138 オーバーコート層
- 140 光磁気ディスク
- 266 記録回路
- 269 時間情報入力部
- 310 a, 310 b B C A部
- 310 c, 310 d 非B C A部
- 311 ディスク基板
- 312 誘電体層
- 313 記録層
- 314 中間誘電体層
- 315 反射層
- 316 オーバーコート層
- 317 接着層
- 407 E C Cエンコーダ
- 408 シリアル番号発生部
- 409 入力部
- 410 P E - R Z変調部
- 411 レーザ発光回路
- 412 Y A Gレーザ
- 413 クロック信号発生部
- 414 集光部
- 415 モータ
- 416 回転センタ
- 417 シリンドリカルレンズ
- 418 マスク
- 419 集束レンズ
- 420 第1タイムスロット

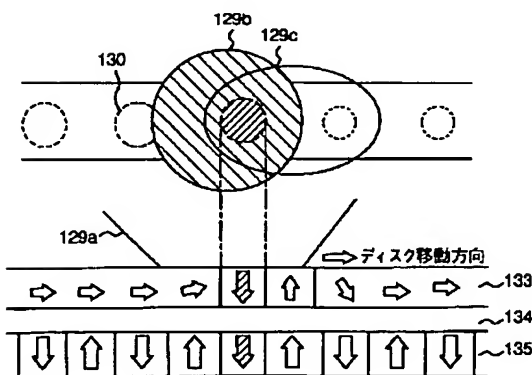
421 第2タイムスロット  
 422 第3タイムスロット  
 429 レーザ電源回路  
 430 暗号エンコーダ  
 523 CPU

525 EFM変調復調部  
 526 8-15変調復調部第2記録領域  
 527 8-16変調復調部  
 528 第1復調部  
 530 第2復調部

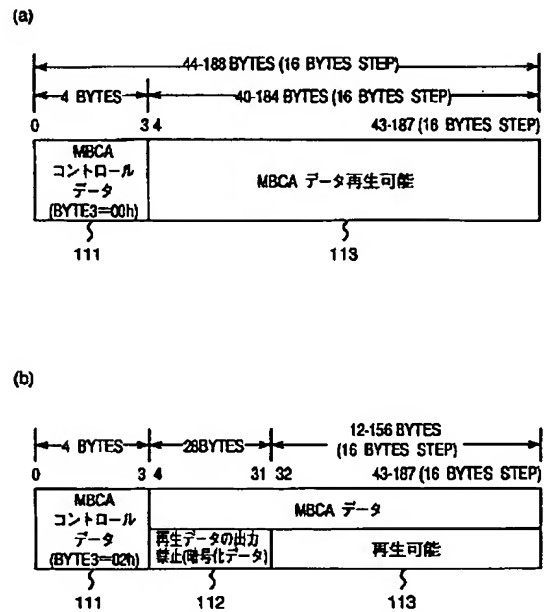
【図1】



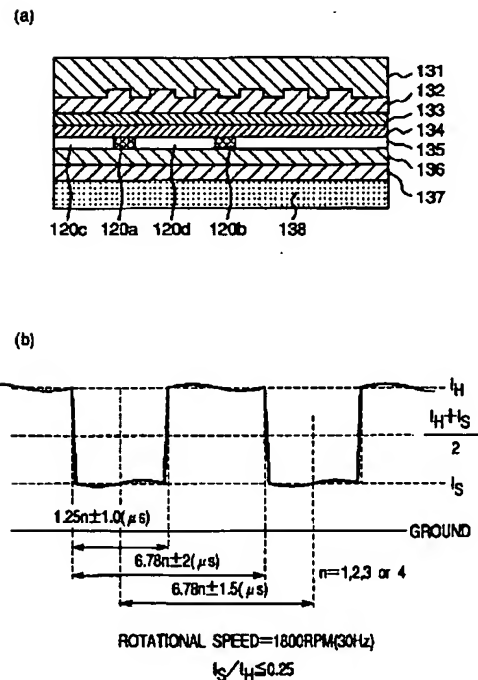
【図4】



【図2】



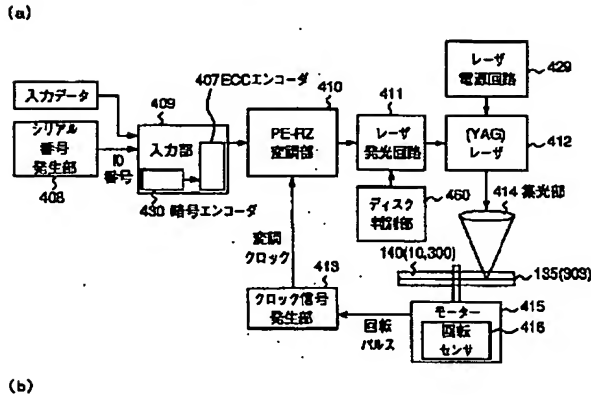
【図3】



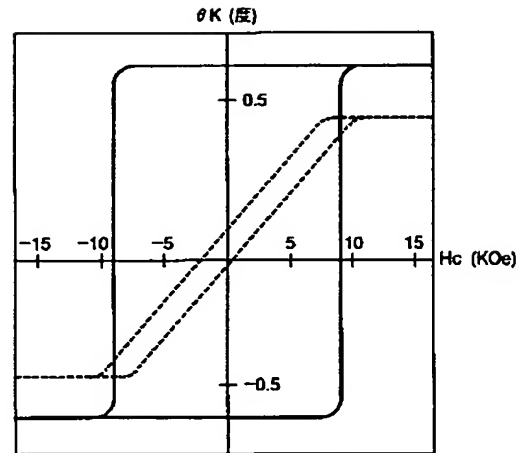


【図5】

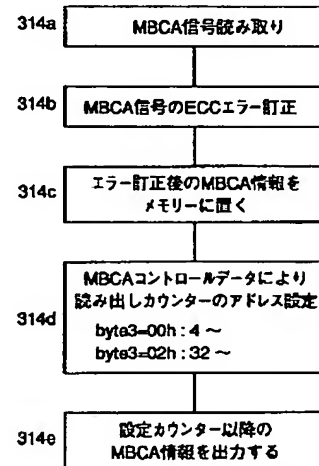
追記情報の記録装置のブロック図



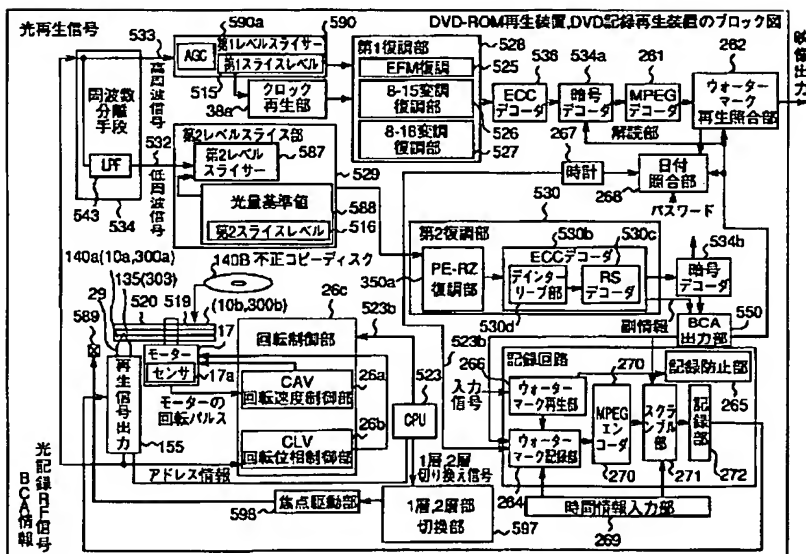
【図6】



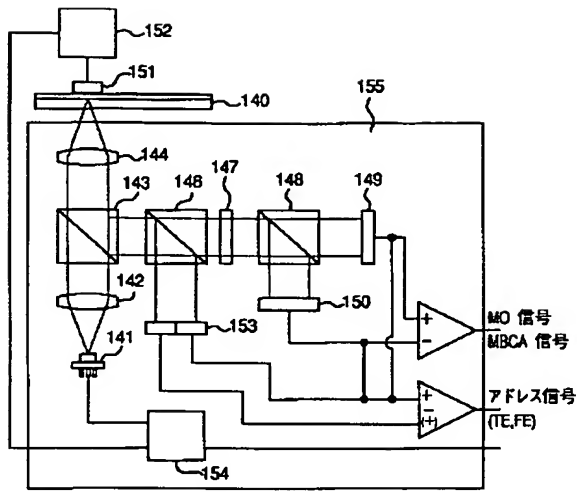
【図14】



【図7】

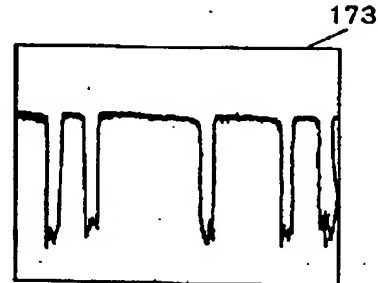


【図8】

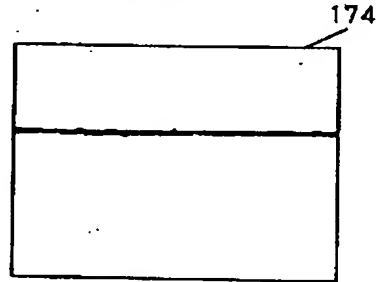


【図9】

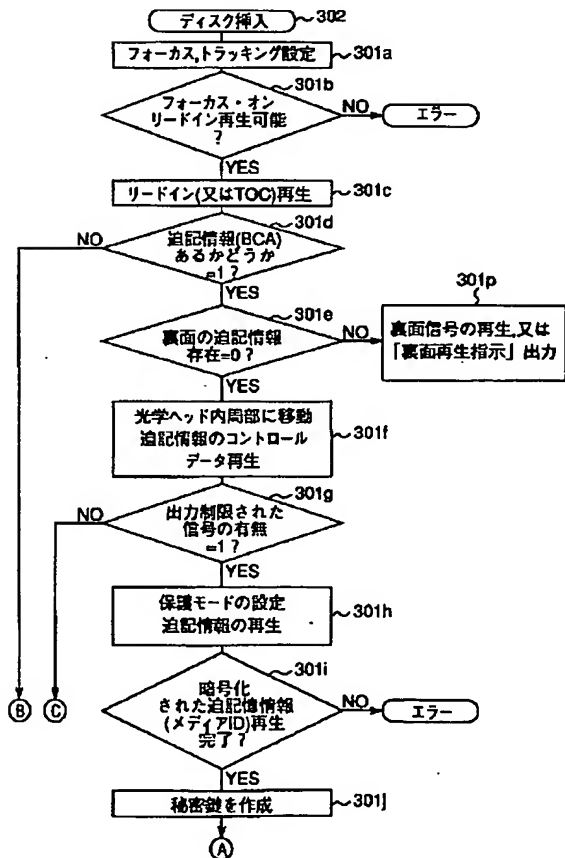
(a) 記録電流8Aの時のBCA波形の差分信号波形



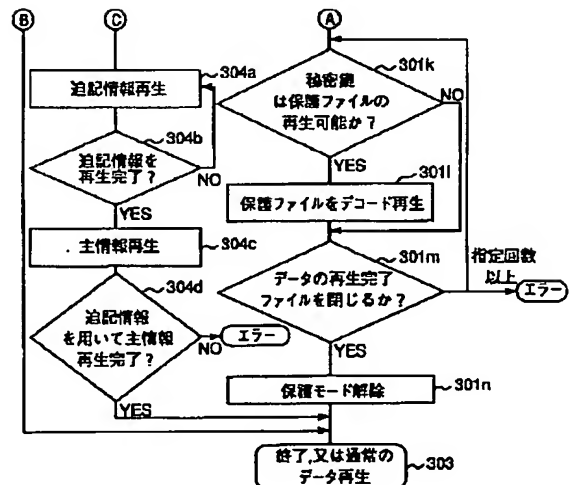
(b) 記録電流8Aの時のBCA波形の加算信号波形



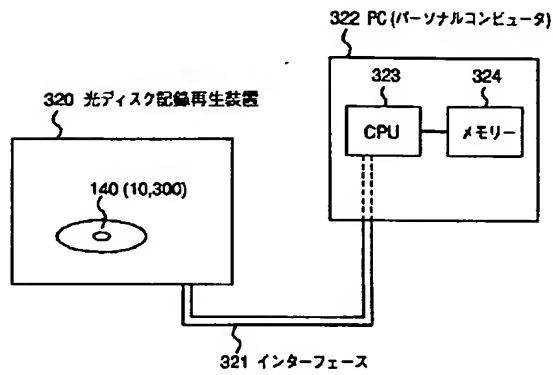
【図10】



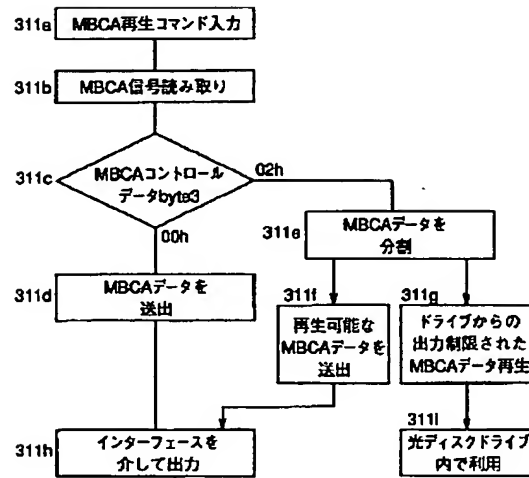
【図11】



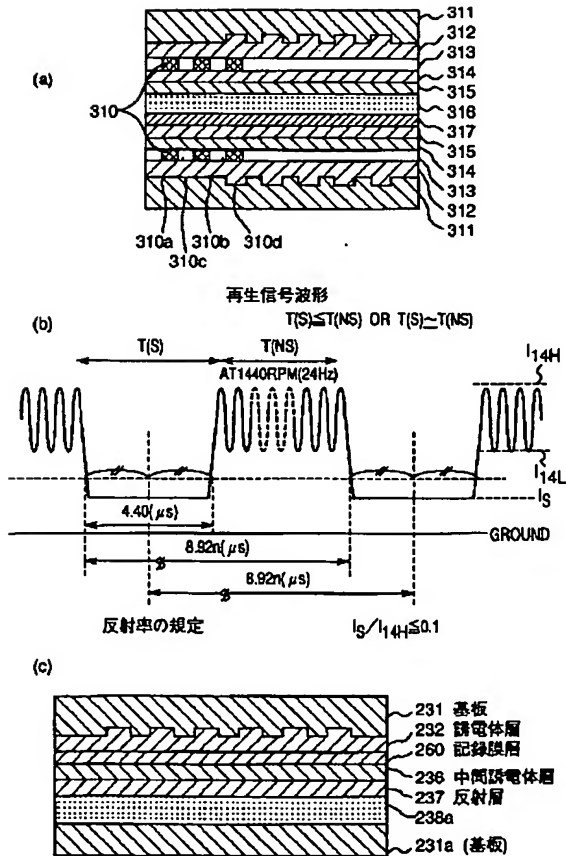
【図12】



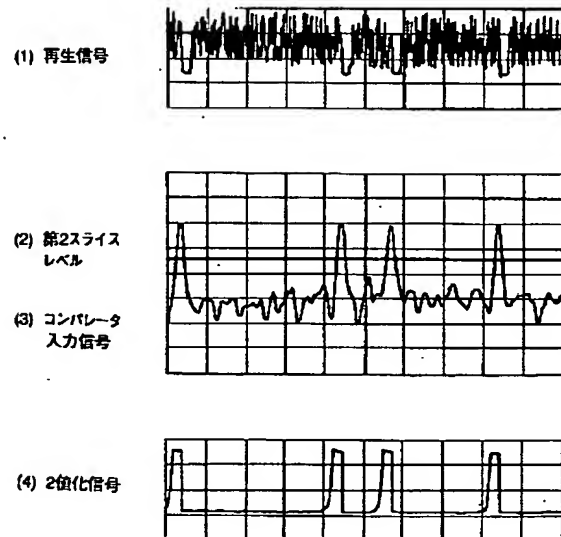
【図13】



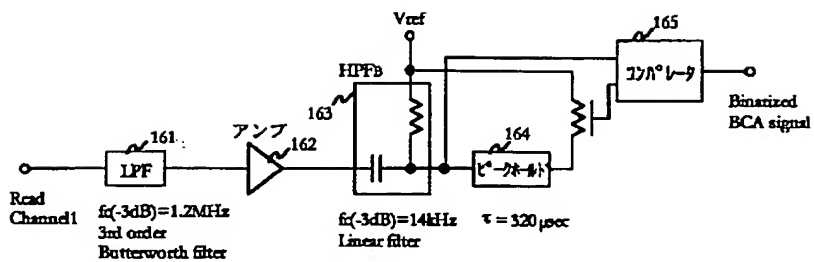
【図15】



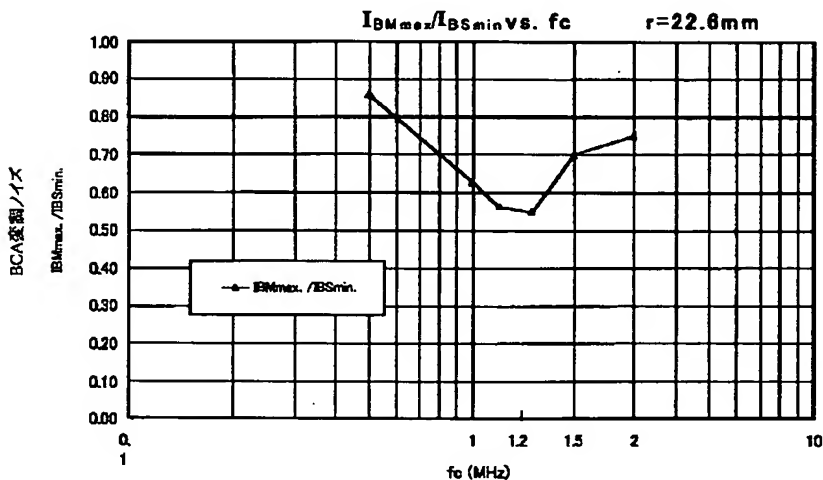
【図17】



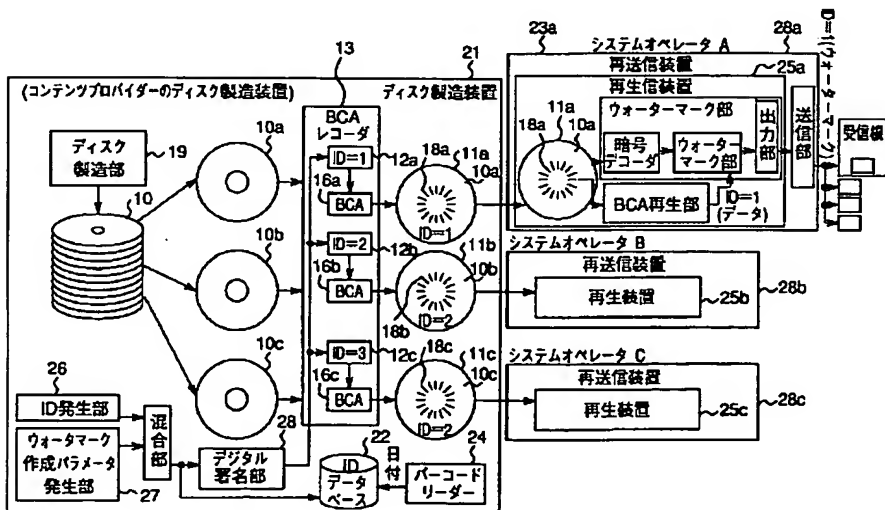
【图 16】



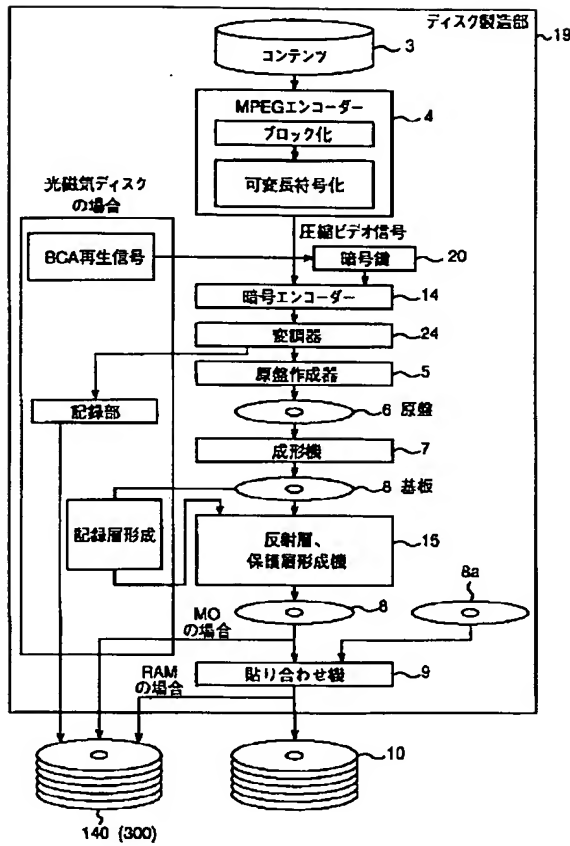
【図 18】



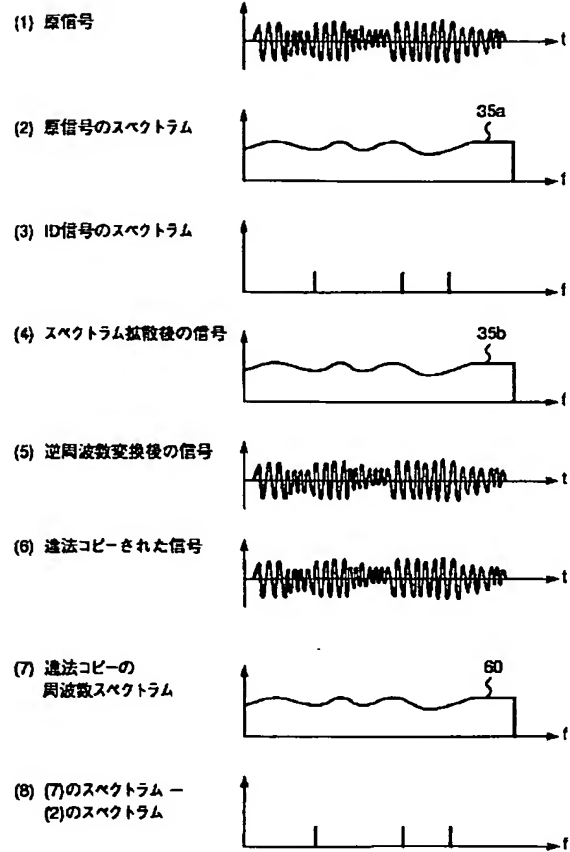
【図 20】



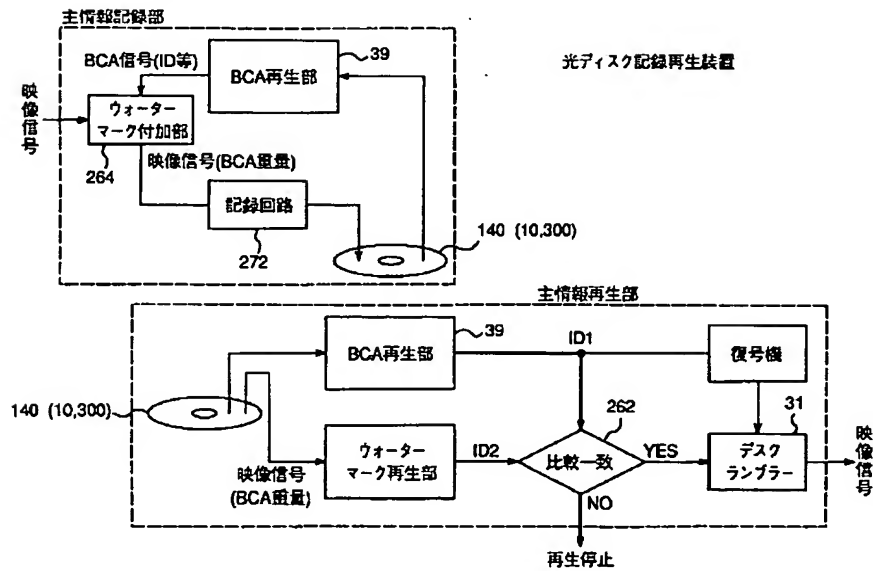
【図19】



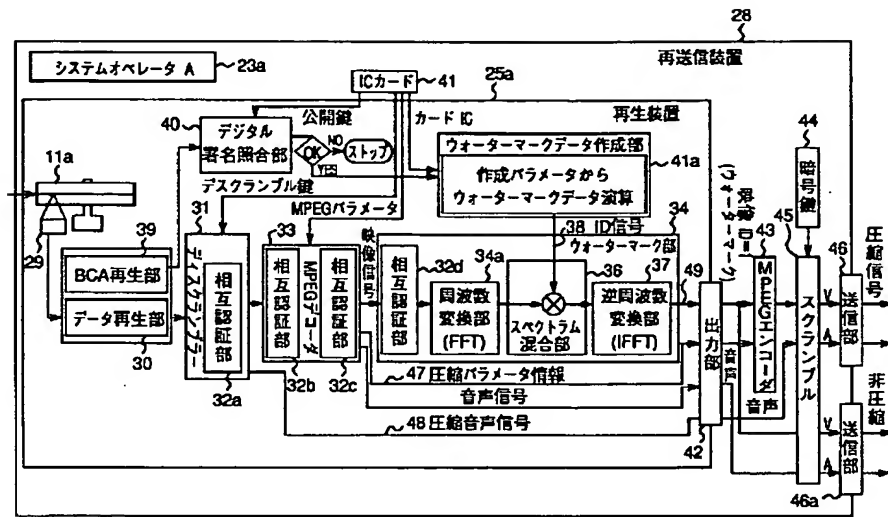
【図23】



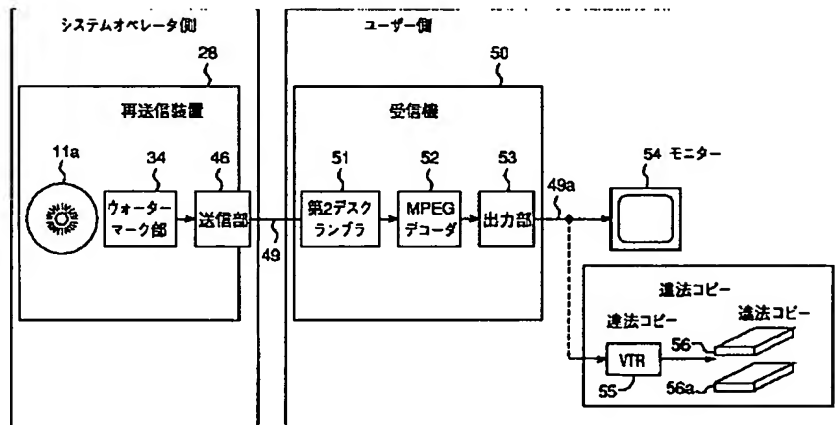
【図21】



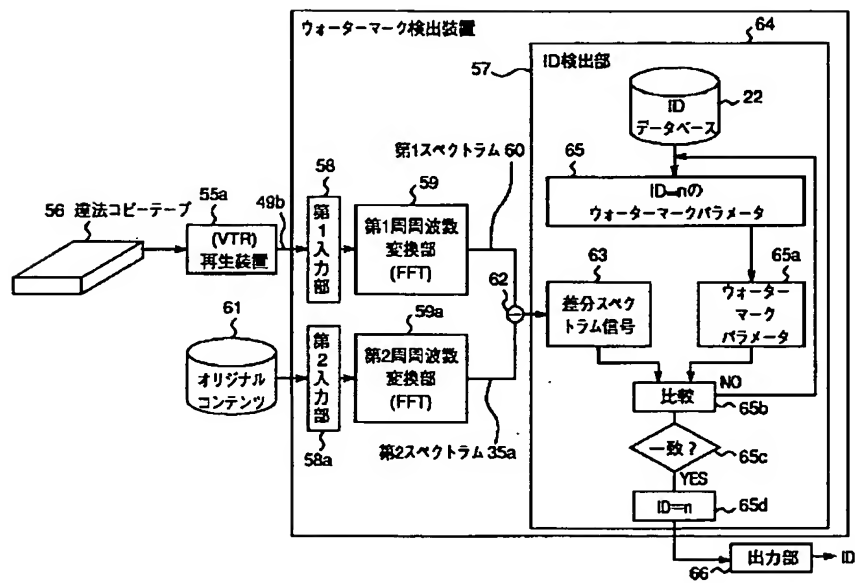
【例 22】



【図 2 4】



【図25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 11/105

20/10

27/00

識別記号

5 1 1

5 8 1

F I

G 1 1 B 11/105

20/10

27/00

テーマコード (参考)

5 1 1 H

5 8 1 K

H

D



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-163883

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

---

(51)Int.Cl. G11B 20/12

G06F 12/14

G11B 7/004

G11B 7/007

G11B 11/105

G11B 20/10

G11B 27/00

---

(21)Application number : 11-268558 (71)Applicant : MATSUSHITA  
ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.09.1999 (72)Inventor : MURAKAMI MOTOYOSHI  
OSHIMA MITSUAKI  
MIYATAKE NORIO

---

(30)Priority

Priority number : 10267891

Priority date : 22.09.1998

Priority country : JP

---

(54) OPTICAL DISK, RECORDING AND REPRODUCING METHOD FOR  
ADDITIONAL INFORMATION IN OPTICAL DISK, AND REPRODUCING  
DEVICE AND RECORDING DEVICE FOR OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect the copyright of contents severely and to prevent software from illegally being used as to an optical disk.

SOLUTION: The optical disk has a recording area where additional information is recorded and the information is recorded as data on stripes. This recording area has ciphered additional information 112 which is inhibited from being outputted from the recording and reproducing device and control data 11 showing whether or not there is information inhibited from being outputted in the additional information. The reproducing device for an optical disk like that never outputs the output-inhibited information to the outside.

---

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 06.07.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the optical disk equipped with the recording layer which records  
information on a disk substrate. A recording layer The 1st record section which  
recorded the data for contents data and its record playback, It has the 2nd  
record section which records degree data. it is related with the contents recorded

on the 1st record section -- secondary -- the 2nd record section The 1st partition on which CDC about the 2nd record section is recorded, The 2nd partition on which the data to which it is not prohibited from being outputted outside from the record regenerative apparatus of an optical disk are recorded, It is prepared when the output prohibition data to which it should be prohibited from being outputted outside from the record regenerative apparatus of an optical disk are recorded. CDC which consists of the 3rd partition on which output prohibition data are recorded, and is recorded on the 1st partition is an optical disk including the recognition signal which shows whether the 2nd record section includes the 3rd partition.

[Claim 2] the 2nd aforementioned record section -- secondary -- the optical disk according to claim 1 characterized by being the field which cannot be rewritten once it records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration and writes them in it.

[Claim 3] The optical disk according to claim 1 or 2 currently recorded in the data for record playback of the 1st record section of the above [ the identifier which shows whether information is recorded on the 2nd record section ].

[Claim 4] The optical disk according to claim 1 or 2 with which the identifier which shows whether information is recorded on the 2nd record section is recorded on the 1st partition of the 2nd aforementioned record section.

[Claim 5] The optical disk according to claim 1 or 2 currently recorded in the data for record playback of the 1st record section of the above [ the identifier which shows whether data are added and recorded on the 2nd record section, and the data storage capacity currently recorded on the 2nd record section ].

[Claim 6] An optical disk given in any 1 term of claims 1-5 by which the enciphered data are recorded on the 3rd partition of the 2nd aforementioned record section.

[Claim 7] An optical disk given in any 1 term of claims 1-6 by which a different disk ID at least for every disk is recorded on the 2nd aforementioned record section.

[Claim 8] An optical disk given in any 1 term of claims 1-7 by which the 2nd aforementioned record section is established in the specific section of the disk inner circumference section or the disk periphery section.

[Claim 9] The optical disk according to claim 1 with which data are recorded on the 1st record section, and data are recorded on the 2nd record section by the disk radial as a mark of a long stripe configuration by removing said reflective film partially by preparing a concavo-convex bit in the reflective film in said recording layer.

[Claim 10] The optical disk indicated [ that the 1st aforementioned record section includes the field which can rewrite informational, and ] by any 1 term of claims

1-9 which carry out the description.

[Claim 11] The aforementioned recording layer is an optical disk according to claim 10 characterized by the ability of the 1st aforementioned record section to record with an optical means.

[Claim 12] The aforementioned recording layer is an optical disk according to claim 10 to which the 1st aforementioned record section is characterized by record and elimination of multiple times being possible with an optical means.

[Claim 13] The optical disk according to claim 10, 11, or 12 characterized by the aforementioned recording layer consisting of an organic material which changes between two detectable conditions optically at least.

[Claim 14] The optical disk according to claim 12 characterized by the aforementioned recording layer consisting of a magnetic film which has a magnetic anisotropy to a film surface perpendicular direction at least.

[Claim 15] The stripe section of said 2nd record section is an optical disk according to claim 14 characterized by the magnetic anisotropy of a film surface perpendicular direction being smaller than the part between the stripe sections.

[Claim 16] The optical disk according to claim 12 with which the aforementioned recording layer consists of two or more magnetic films by which the laminating was carried out.

[Claim 17] The optical disk according to claim 10 characterized by for the



aforementioned recording layer consisting of a thin film which may change between two detectable conditions reversibly optically, and the amount of reflected lights from said 1st record section differing from the amount of reflected lights from said 2nd record section.

[Claim 18] The optical disk according to claim 17 characterized by the aforementioned recording layer carrying out a phase change reversibly between a crystal phase and an amorphous phase corresponding to the exposure conditions of the light irradiated.

[Claim 19] The optical disk according to claim 17 characterized by the aforementioned recording layer consisting of a germanium-Sb-Te alloy.

[Claim 20] The 2nd record section is an optical disk according to claim 18 characterized by consisting of a part between the stripe section which consists of an amorphous phase, and the stripe section which consists of a crystal phase.

[Claim 21] The 2nd record section is an optical disk according to claim 17 characterized by consisting of a part between the stripe section and the stripe section with a reflection factor higher than the stripe section.

[Claim 22] It has at least the recording layer which records information on a disk substrate. The aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, It is the playback approach of the optical disk which reproduces contents from an optical disk

equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. it is related with the contents recorded on the 1st record section – secondary – Before reproducing contents from the 1st record section of an optical disk, data are reproduced from the 2nd record section. From CDC contained in the data reproduced from the 2nd record section It judges whether the data reproduced from the 2nd record section contain the data to which it should be prohibited from being outputted out of the record regenerative apparatus of an optical disk. The data concerned with which an output should be forbidden when judging that the data reproduced from the 2nd record section contain the data with which an output should be forbidden are the playback approach of the optical disk processed only inside the record regenerative apparatus which is playing the optical disk.

[Claim 23] The playback approach of the optical disk according to claim 22 which reproduces information from the 1st record section according to the playback conditions in the data with which an output should be forbidden when judging that the data reproduced from the 2nd record section contain the data with which an output should be forbidden.

[Claim 24] The playback approach of the optical disk according to claim 22 which reproduces the data for record playback in the 1st record section, and reproduces the aforementioned data from the 2nd record section only when the

identifier which shows the existence of the data in the 2nd record section is detected and this identifier is detected from the data for the reproduced record playback.

[Claim 25] When it is judged that the data reproduced from the 2nd record section contain the data with which an output should be forbidden, Only when the limit about playback of the data which performed reference using the data reproduced from the 2nd record section, and were recorded on the 1st record section is canceled by reference The playback approach of an optical disk given in any 1 term of claims 22, 23, and 24 which perform playback by the decode and the decryption of the regenerative signal of data which were recorded on the 1st record section.

[Claim 26] The playback approach of an optical disk given in any 1 term of claims 22, 23, and 24 which produce an information signal based on the data with which an output should be forbidden, and superimpose and output the aforementioned production information signal to the aforementioned contents data when judging that the data reproduced from the 2nd record section contain the data with which an output should be forbidden.

[Claim 27] It has at least the recording layer which records information on a disk substrate. The aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, It is the regenerative

apparatus of the optical disk which reproduces contents from an optical disk equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. it is related with the contents recorded on the 1st record section -- secondary -- The optical head which reproduces information from an optical disk by the optical spot, and the 1st playback section which reproduces the data of the 1st record section using an optical head, It is the regenerative apparatus of the optical disk with which it has the 2nd playback section which reproduces the data of the 2nd record section using an optical head, and the 2nd playback section processes the data with which the output in a regenerative signal should be forbidden only inside when the data with which an output should be forbidden to the 2nd record section are recorded.

[Claim 28] furthermore, when a detection means to detect the identifier of whether information is recorded on the 2nd record section of an optical disk from the regenerative signal of the 1st playback section, and a detection means detect said identifier The regenerative apparatus of an optical disk [ equipped with the control means which judges whether the data with which an optical head is moved to the 2nd record section, CDC is reproduced from the 2nd record section with the 2nd playback means, and an output should be forbidden from CDC are included ] according to claim 27.

[Claim 29] Said detection means is the regenerative apparatus of the optical disk

according to claim 28 which detects said identifier based on the sum signal of the detecting signal from the detection light which received light by the detecting signal or two or more photo detectors from the detection light which received light by one photo detector of an optical head.

[Claim 30] It has a detection means to detect the existence of a setup of the protected mode to the data memorized in the 1st record section from the data recorded on said 2nd record section. Furthermore, said 1st playback section When it is detected that said protected mode is set up by said detection means Only when reference using the data recorded on the 2nd record section is performed and the limit about playback of the 1st record section is canceled by reference The regenerative apparatus of an optical disk given in any 1 term of claims 27, 28, and 29 which perform playback by decode and a decryption of the contents data from the 1st record section.

[Claim 31] Claims 27, 28, and 29 characterized by the output prohibition data in the 2nd record section containing a different disk ID for every optical disk, the regenerative apparatus of the optical disk of 30 given in any 1 term.

[Claim 32] Claims 27, 28, and 29 which the disk ID contained in the 2nd record section is enciphered, and have a key production means to produce the private key which decrypts the contents data of the 1st record section using the enciphered disk ID which is contained in the 2nd record section, further, the

regenerative apparatus of the optical disk of 30 given in any 1 term.

[Claim 33] The 2nd playback section is the regenerative apparatus of the optical disk according to claim 32 characterized by performing reference, or decode and a decryption of the 1st record section of contents data using the private key produced by the aforementioned key production means.

[Claim 34] The 3rd playback section which encryption data are recorded on the 2nd record section of an optical disk, and decodes further the encryption data reproduced by the 2nd playback section, It has the code decoder of the signal reproduced from the 1st record section, and the 3rd playback section, the 1st which are prepared for the both sides of a code decoder and the 2nd mutual recognition section. The regenerative apparatus of an optical disk given in any 1 term of claims 27, 28, 29, and 30 which cancel the code of the 1st record section only when the 1st and 2nd mutual recognition section attests each other.

[Claim 35] The 2nd playback section is the regenerative apparatus of an optical disk given in any 1 term of claims 27, 28, 29, and 30 which reproduced the encryption data with which the output from the regenerative apparatus of an optical disk should be forbidden from the 2nd record section, and were equipped with a transmitting means to send said encryption data and the playback data from the 2nd record section of a plaintext to an external processing unit through a path cord further.

[Claim 36] It has the recording layer which records information on a disk substrate. The aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, It is the regenerative apparatus which reproduces contents from an optical disk equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. it is related with the contents recorded on the 1st record section -- secondary -- The optical head which reproduces data from an optical disk by the optical spot, and the 1st signal regeneration section which reproduces data from the 1st record section using an optical head, It consists of the 2nd signal regeneration section which reproduces data from the 2nd record section using an optical head. Said 2nd signal regeneration section It is the regenerative apparatus of the optical disk characterized by producing an information signal based on the data with which the output from the record regenerative apparatus contained in playback data should be forbidden, and for the 1st signal regeneration section superimposing said information signal produced by the 2nd signal regeneration section by the signal reproduced from the 1st record section, and outputting.

[Claim 37] Furthermore, the 3rd playback section which reproduces the superposition signal created using the data with which the output from the record regenerative apparatus of an optical disk should be forbidden, It has the code



decoder of the signal reproduced from the 1st record section, and the 3rd playback section, the 1st which are prepared for the both sides of a code decoder and the 2nd mutual recognition section. The regenerative apparatus of the optical disk according to claim 36 of which the code of the 1st record section is canceled only when the 1st and 2nd mutual recognition section attests each other.

[Claim 38] The regenerative apparatus of the optical disk [ equipped with a transmitting means to send a means to reproduce at least the encryption data with which the output from the regenerative apparatus of an optical disk should be forbidden from the 2nd record section, said encryption data, and the playback data from the 2nd record section of a plaintext to an external processing unit through a path cord ] according to claim 36.

[Claim 39] It has at least the recording layer which records information on a disk substrate. The aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, It is the record regenerative apparatus which performs record playback of contents from an optical disk equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. it is related with the contents recorded on the 1st record section -- secondary -- A production means to produce an information signal based on data including the information on a disk

proper recorded on the 2nd record section that the output from said record regenerative apparatus should be forbidden, The record regenerative apparatus of the optical disk equipped with a means to record said produced information signal on the 1st record section as a signal superimposed on the specific signal, or to add it to the 2nd record section.

[Claim 40] The aforementioned superposition signal is the record regenerative apparatus of the optical disk according to claim 39 which is the watermark produced using the disk ID recorded on the 2nd record section.

[Claim 41] It has the watermark adjunct which adds a watermark to the contents data recorded on the 2nd record section. Furthermore, said watermark adjunct The data recorded on said 2nd record section are reproduced by the optical head. The record regenerative apparatus of the optical disk according to claim 40 characterized by adding the information signal produced based on the reproduced data to said contents data as a watermark, and recording said data containing a watermark on the 1st record section.

[Claim 42] Furthermore, a frequency-conversion means to change the regenerative signal from the 1st record section into a frequency shaft signal from a time-axis signal, and to create the 1st conversion signal, The record regenerative apparatus of the optical disk [ equipped with a means to create the mixed signal which added or superimposed the signal reproduced from the 2nd

record section on said 1st conversion signal, and a reverse frequency conversion means to change said mixed signal into a time-axis signal from a frequency shaft signal, and to create the 2nd conversion signal ] according to claim 41.

[Claim 43] It has at least the recording layer which records information on a disk substrate. Said recording layer it is related with the contents recorded on the 1st record section for record playback of contents data -- secondary -- it is the recording device which records contents on an optical disk equipped with the 2nd record section which can record degree data on radial as a mark of a long stripe configuration, and was recorded on the 2nd record section -- The recording device of the optical disk equipped with an encryption means to encipher contents based on the data which include the information on a proper in each optical disk, and a record means to record the enciphered contents data on the 1st record section.

[Claim 44] Furthermore, said record means is an optical disk recording device according to claim 43 characterized by recording the signal which enciphered said input signal on an optical disk based on [ when the playback result which was equipped with a watermark recovery means to reproduce the watermark information produced using Disk ID from the input signal, and was reproduced with the watermark playback means shows a specific value ] said disk ID.

[Claim 45] Said watermark recovery means is an optical disk recording device according to claim 44 characterized by restoring to a watermark using the signal which changed the input signal into frequency space from time-axis space..

[Claim 46] It has at least the recording layer which records information on a disk substrate. The aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, It has the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. it is related with the contents recorded on the 1st record section -- secondary -- It is the regenerative apparatus which reproduces contents from the optical disk with which the disk ID of a disk proper is contained in degree data. contents data are enciphered and recorded -- having -- \*\*\*\* -- secondary -- The optical head which reproduces data from an optical disk by the optical spot, and the 1st signal regeneration section which reproduces contents data from the 1st record section using an optical head, an optical head -- using -- from the 2nd record section -- secondary -- the optical disk regenerative apparatus with which it consists of the 2nd signal regeneration section which reproduces degree data, and the 1st signal regeneration section is equipped with the code decoder which decodes the code of contents data using the disk ID played by the 2nd signal regeneration section.

[Claim 47] Said 2nd signal regeneration section is an optical disk regenerative

apparatus according to claim 46 characterized by having a PE\_RZ recovery means.

[Claim 48] after said 2nd signal regeneration section oppresses a high-frequency component for the signal with which the cut off frequency reproduced the high region frequency component oppression means 1.2MHz or more from owner \*\* and the 2nd record section with said high region frequency component oppression means -- secondary -- the optical disk regenerative apparatus according to claim 46 characterized by restoring to degree data.

[Claim 49] It has the recording layer which records information on a disk substrate. Said recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, It is the regenerative apparatus which plays an optical disk equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. it is related with the contents recorded on the 1st record section -- secondary -- It has the 2nd signal regeneration section which reproduces degree data. from the 1st signal regeneration section which reproduces contents data from the 1st record section, and the 2nd record section -- secondary -- said 2nd signal regeneration section after oppressing a high-frequency component for the signal which a cut off frequency has a high region frequency component oppression means 1.2MHz or more, and reproduced from the 2nd record section with said high region

frequency component oppression means -- secondary -- the optical disk regenerative apparatus which restores to degree data.

[Claim 50] Said subplayback means is an optical disk regenerative apparatus according to claim 49 characterized by having a PE\_RZ recovery means.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the information record medium, its record playback approach, and record regenerative apparatus of the optical disk and others in which informational record, playback, and elimination are possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, with digitization of the rapid increment in the amount of information processing by development of a computer or information processing system, and an information processing rate, and sound information and image information, it is large capacity in a low price, and, moreover, the auxiliary storage unit in which rapid access is possible and

its record medium, especially an optical disk have spread quickly.

[0003] The basic configuration of the conventional magneto-optic disk is as follows. That is, on the disk substrate, the recording layer is formed through the dielectric layer. On the recording layer, sequential formation of a middle dielectric layer and the reflecting layer is carried out, and the exaggerated coat layer is further formed on it. Informational record and informational elimination raise the temperature of a recording layer by the exposure of a laser beam, and change magnetization, and playback of a record signal irradiates a laser beam at a recording layer, and it is carried out by detecting the rotatory polarization based on the magneto-optical effect as luminous-intensity change.

[0004] Moreover, in the case of optical disks, such as DVD-ROM, DVD-RAM, and DVD-R, it is formed as two optically different conditions of the recording layer which information becomes from a pit, or the concavo-convex phase change ingredient and concavo-convex organic material of a substrate. Furthermore, a reflecting layer and an overcoat layer are formed on it. An informational regenerative signal is detected as a difference of the amount of reflected lights between two conditions by the existence of the pit when irradiating a laser beam or a structural change, and the chemical change.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In this optical disk, protection



management of the disk information using postscript information available to protection of copyrights, such as duplicate prevention and unauthorized use prevention of software, is demanded. It is possible to record disk information on the TOC (Table of Contents) field which is a record section of CDC in the above optical disks. However, when disk information was recorded in a pre pit, it became the management for every La Stampa, and there was a trouble that disk information for every user was not manageable.

[0006] Moreover, when recording information using the thin film which consists of a magnetic film or a reversible phase change ingredient, it is possible to perform easily, modification (alteration), i.e., unjust rewriting, of management information. For this reason, there was a trouble that protection management of the copyright of the contents in an optical disk etc. could not be performed.

[0007] Furthermore, also when postscript information was recorded by the irreversible record approach, postscript information was reproduced, and when a record regenerative apparatus to an output was possible, there was a trouble that management of the main information might become inadequate and injustice might be performed by the alteration of the contents of postscript information and processing.

[0008] The purpose of this invention is providing protection of copyrights, such as duplicate prevention and unauthorized use prevention of software, with an

available optical disk. Moreover, other purposes of this invention are offering the record approach of such an optical disk, and the playback approach. Moreover, the purpose of further others of this invention is offering the regenerative apparatus of such an optical disk, a recording device, and a record regenerative apparatus.

[0009]

[Means for Solving the Problem] the optical disk concerning this invention is an optical disk equipped with the recording layer which records information on a disk substrate, and a recording layer is related with the contents recorded on the 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, and the 1st record section -- secondary -- it has the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. The 2nd record section is prepared when the output prohibition data to which it should be prohibited from being outputted outside from the 2nd partition on which the 1st partition on which CDC about the 2nd record section is recorded, and the data to which it is not prohibited from being outputted outside from the record regenerative apparatus of an optical disk are recorded, and the record regenerative apparatus of an optical disk are recorded, and it becomes from the 3rd partition on which output prohibition data are recorded. CDC recorded on the 1st partition includes the recognition signal which shows whether the 2nd record

section includes the 3rd partition. The data recorded on the 2nd record section are recorded for example, on a disk circumferencial direction as an arranged mark train. According to this optical disk, data available to protection of copyrights, such as duplicate prevention and unauthorized use prevention of software, are recordable on the 2nd record section.

[0010] Preferably, in the aforementioned optical disk, the 2nd record section is a field which cannot be rewritten once it writes in data. Therefore, if a content provider etc. writes in data, a user cannot rewrite. The identifier which shows preferably whether information is recorded on the 2nd record section in the aforementioned optical disk is recorded in the data for record playback of the 1st record section. Thereby, an optical disk can be started in a short time.

[0011] The identifier which shows preferably whether information is recorded on the 2nd record section in the aforementioned optical disk is recorded on the 1st partition of the 2nd aforementioned record section. Thereby, when the data of the 1st partition are reproduced, it can judge certainly whether the data of the 3rd partition can be outputted. It is recorded in the data for record playback of the 1st record section of the above [ the identifier which shows preferably whether data are added and recorded on the 2nd record section in the aforementioned optical disk, and the data storage capacity currently recorded on the 2nd record section ]. Thereby, unjust modification of the data of the 2nd record section can

be prevented.

[0012] Preferably, the enciphered data are recorded on the 3rd partition of the 2nd aforementioned record section. Thereby, the unauthorized use of the data of the 3rd partition is made more into difficulty.

[0013] Preferably, a different disk ID at least for every disk is recorded on the 2nd aforementioned record section. If this records correlation with Disk ID and encryption information on the 2nd record section as a disk ID against an output in the condition of having completely lost, it will become impossible to guess by the operation from Disk ID. For this reason, an illegal copy contractor can prevent publishing new ID unjustly.

[0014] Preferably, in the aforementioned optical disk, the 2nd record section is established in the specific section of the disk inner circumference section or the disk periphery section. Thereby, when accessing the 2nd record section, an optical head can be moved to radial in a short time. Preferably, in the aforementioned optical disk, the 1st record section includes the field which can rewrite informational. Therefore, a user can do record and playback of data in the 1st record section.

[0015] Preferably, in the aforementioned optical disk, the 1st record section can record the aforementioned recording layer with an optical means. Moreover, the aforementioned recording layer has record and elimination of multiple times

possible for the 1st record section by the optical means preferably. Moreover, the aforementioned recording layer consists of an organic material which changes between two detectable conditions optically at least preferably.

[0016] Preferably, the aforementioned recording layer consists of a magnetic film which has a magnetic anisotropy to a film surface perpendicular direction at least in the aforementioned optical disk. Moreover, the stripe section of the 2nd record section has the magnetic anisotropy of a film surface perpendicular direction smaller than the part between the stripe sections preferably. Thereby, by changing the sense of magnetization of the recording layer of an optical disk partially, the repeat record playback to a recording layer is possible, and the regenerative signal of postscript information can be acquired using the optical head of the same configuration.

[0017] Preferably, the aforementioned recording layer consists of two or more magnetic films by which the laminating was carried out in the aforementioned optical disk. Thereby, if a magnetic super resolution method is used as a playback system, it will become reproducible [ the signal in a field smaller than a laser beam spot ].

[0018] In the aforementioned optical disk, the aforementioned recording layer consists of a thin film which may change between two detectable conditions reversibly optically preferably, and the amount of reflected lights from said 1st

record section differs from the amount of reflected lights from said 2nd record section. Preferably, corresponding to the exposure conditions of the light irradiated, the phase change of the aforementioned recording layer is reversibly carried out between a crystal phase and an amorphous phase. Moreover, the aforementioned recording layer consists of a germanium-Sb-Te alloy preferably.

[0019] For example, the 2nd record section consists of a part between the stripe section which consists of an amorphous phase, and the stripe section which consists of a crystal phase. Moreover, for example, the 2nd record section consists of a part between the stripe section and the stripe section with a reflection factor higher than the stripe section.

[0020] Preferably, by preparing a concavo-convex bit in the reflective film in a recording layer in the aforementioned optical disk, data are recorded on the 1st record section and data are recorded on the 2nd record section by the disk radial as a mark of a long stripe configuration by removing said reflective film partially.

[0021] Moreover, the playback approach of the optical disk concerning this invention It has at least the recording layer which records information on a disk substrate. The aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, it is related with the contents recorded on the 1st record section -- secondary -- it is the playback approach of the optical disk which reproduces contents from an optical disk

equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. Before reproducing contents from the 1st record section of an optical disk in this playback approach, it judges whether the data reproduced from the 2nd record section contain the data to which it should be prohibited from being outputted out of the record regenerative apparatus of an optical disk from CDC contained in the data which reproduced data from the 2nd record section and were reproduced from the 2nd record section. When judging that the data reproduced from the 2nd record section contain the data with which an output should be forbidden, the data concerned with which an output should be forbidden are processed only inside the record regenerative apparatus which is playing the optical disk, therefore are not outputted outside. It cannot perform easily carrying out the playback output of the data with which an output should be forbidden by this, and it cannot alter the contents of the data.

[0022] When judging that the data reproduced from the 2nd record section contain preferably the data with which an output should be forbidden in the aforementioned playback approach, information from the 1st record section is reproduced according to the playback conditions in the data with which an output should be forbidden.

[0023] Preferably, in the aforementioned playback approach, the data for record playback are reproduced in the 1st record section, and only when the identifier



which shows the existence of the data in the 2nd record section is detected and this identifier is detected from the data for the reproduced record playback, the aforementioned data from the 2nd record section are reproduced.

[0024] When it is judged that the data reproduced from the 2nd record section contain preferably the data with which an output should be forbidden in the aforementioned playback approach, Reference using the data reproduced from the 2nd record section is performed, and only when the limit about playback of the data recorded on the 1st record section is canceled by reference, playback by the decode and the decryption of the regenerative signal of data which were recorded on the 1st record section is performed.

[0025] When judging that the data reproduced from the 2nd record section contain preferably the data with which an output should be forbidden in the aforementioned playback approach, an information signal is produced based on the data with which an output should be forbidden, and the aforementioned production information signal is superimposed and outputted to the aforementioned contents data.

[0026] Moreover, the regenerative apparatus of the optical disk concerning this invention It has at least the recording layer which records information on a disk substrate. The aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, it is related with the

contents recorded on the 1st record section -- secondary -- it is the regenerative apparatus of the optical disk which reproduces contents from an optical disk equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. This regenerative apparatus is equipped with the optical head which reproduces information from an optical disk by the optical spot, the 1st playback section which reproduces the data of the 1st record section using an optical head, and the 2nd playback section which reproduces the data of the 2nd record section using an optical head. The 2nd playback section processes the data with which the output in a regenerative signal should be forbidden only inside, when the data with which an output should be forbidden to the 2nd record section are recorded. according to the regenerative apparatus of this optical disk -- the prohibition of an output -- secondary -- degree data are identified easily and it does not output outside.

[0027] Moreover, when a detection means to detect the identifier of whether information is preferably recorded on the 2nd record section of an optical disk from the regenerative signal of the 1st playback section, and a detection means detect said identifier, the aforementioned regenerative apparatus moves an optical head to the 2nd record section, reproduces CDC from the 2nd record section with the 2nd playback means, and is equipped with the control means which judges whether the data with which an output should be forbidden are

included from CDC.

[0028] Moreover, the aforementioned detection means detects said identifier preferably based on the sum signal of the detecting signal from the detection light which received light by the detecting signal or two or more photo detectors from the detection light which received light by one photo detector of an optical head. Since the informational stripe and informational defect which were recorded on the 2nd record section can be distinguished easily by this, the build up time of equipment can be shortened. Moreover, compatibility can be given to informational playback even if it is the optical disk of a different playback system.

[0029] Moreover, the aforementioned regenerative apparatus has preferably a detection means to detect the existence of a setup of the protected mode to the data memorized in the 1st record section, further from the data recorded on said 2nd record section. The 1st playback section performs playback by decode and a decryption of the contents data from the 1st record section, only when reference using the data recorded on the 2nd record section when it was detected that protected mode is set up by the detection means is performed and the limit about playback of the 1st record section is canceled by reference. Thereby, protection and access privilege of management information, such as an individual and a company, are strengthened very much. Therefore, information, such as a data file, can be protected, such as preventing an

informational unjust outflow.

[0030] Moreover, in the aforementioned regenerative apparatus, the output prohibition data in the 2nd record section contain a different disk ID for every optical disk preferably. Therefore, reference is performed using a different disk ID for every optical disk.

[0031] Moreover, the aforementioned regenerative apparatus has a key production means to produce the private key which decrypts the contents data of the 1st record section further using the enciphered disk ID, preferably. Moreover, preferably, the 2nd playback section performs reference using the private key produced by the key production means, or performs decode and a decryption of the 1st record section of contents data.

[0032] Encryption data are recorded on the 2nd record section of an optical disk. Moreover, preferably The 3rd playback section in which the aforementioned regenerative apparatus decodes further the encryption data reproduced by the 2nd playback section, It has the code decoder of the signal reproduced from the 1st record section, and the 3rd playback section, the 1st which are prepared for the both sides of a code decoder and the 2nd mutual recognition section, and only when the 1st and 2nd mutual recognition section attests each other, the code of the 1st record section is canceled. A code is canceled, only when this reproduces the enciphered main information and it attests each other.

[0033] Moreover, preferably, the 2nd playback section reproduces the encryption data with which the output from the regenerative apparatus of an optical disk should be forbidden from the 2nd record section, and is further equipped with a transmitting means to send said encryption data and the playback data from the 2nd record section of a plaintext to an external processing unit through a path cord.

[0034] moreover, the regenerative apparatus of the 2nd optical disk concerning this invention is equipped with the recording layer which records information on a disk substrate, and the aforementioned recording layer is related with the contents recorded on the 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, and the 1st record section -- secondary -- it is the regenerative apparatus which reproduces contents from an optical disk equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. This regenerative apparatus consists of the optical head which reproduces data from an optical disk by the optical spot, the 1st signal regeneration section which reproduces data from the 1st record section using an optical head, and the 2nd signal regeneration section which reproduces data from the 2nd record section using an optical head. The 2nd signal regeneration section produces an information signal based on the data with which the output from the record regenerative apparatus contained in

playback data should be forbidden, and the 1st signal regeneration section superimposes and outputs said information signal produced by the 2nd signal regeneration section to the signal reproduced from the 1st record section. According to this regenerative apparatus, it can prevent copying illegally and taking out only contents data, such as image information, and investigation of the source of contents also becomes possible.

[0035] Moreover, the 3rd playback section which reproduces the superposition signal with which the aforementioned regenerative apparatus was preferably created further using the data with which the output from the record regenerative apparatus of an optical disk should be forbidden, It has the code decoder of the signal reproduced from the 1st record section, and the 3rd playback section, the 1st which are prepared for the both sides of a code decoder and the 2nd mutual recognition section, and only when the 1st and 2nd mutual recognition section attests each other, the code of the 1st record section is canceled. A code is canceled, only when this reproduces the enciphered main information and it attests each other.

[0036] Moreover, the aforementioned regenerative apparatus is equipped with a transmitting means to send a means to reproduce preferably the encryption data with which the output from the regenerative apparatus of an optical disk should be forbidden from the 2nd record section at least further, said encryption data,

and the playback data from the 2nd record section of a plaintext to an external processing unit through a path cord.

[0037] The record regenerative apparatus of the optical disk of this invention is equipped with the recording layer which records information on a disk substrate at least. The aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, it is related with the contents recorded on the 1st record section -- secondary -- it is the record regenerative apparatus which performs record playback of contents from an optical disk equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. This record regenerative apparatus is equipped with a means to record on the 1st record section as a production means to produce an information signal based on data including the information on a disk proper recorded on the 2nd record section that the output from said record regenerative apparatus should be forbidden, and a signal which superimposed said produced information signal on the specific signal, or to add to the 2nd record section. Preferably, the aforementioned superposition signal is the watermark produced using Disk ID. Superposition signals, such as a watermark, add the managed noise intentionally, and it cannot realize and they carry out a perfect copy. It is possible to detect a watermark etc. from the recorded data by this according to this record regenerative apparatus. Moreover,

since hysteresis of contents can be clarified, an illegal copy and an unauthorized use can be prevented and it becomes possible to protect the copyright of contents.

[0038] Moreover, the aforementioned record regenerative apparatus equips the 2nd record section with the watermark adjunct which adds a watermark to record \*\*\*\*\* contents further preferably, and said watermark adjunct adds the information signal which reproduced the data recorded on said 2nd record section by the optical head, and was produced based on the reproduced data to said contents data as a watermark, and records said data containing a watermark on the 1st record section. playback of only the data which this superimposed from contents data in the usual record regeneration system -- or since playback which removes the superimposed data cannot be performed, the informational exclusion and the informational alteration in the 2nd record section are difficult, and can perform prevention of an illegal copy and unjust use. In this case, by adopting further a format of the data of a command configuration which is not outputted in some data of the 2nd record section, such as ID, and the 2nd record section, it becomes possible to abolish correlation with the watermark production parameter on which contents data were overlapped, and the unjust copy by issue of inaccurate watermarks, such as ID, can newly be prevented.

[0039] Moreover, a frequency-conversion means for the aforementioned record



regenerative apparatus to change the regenerative signal from the 1st record section into a frequency shaft signal from a time-axis signal further preferably, and to create the 1st conversion signal, It has a means to create the mixed signal which added or superimposed the signal reproduced from the 2nd record section on said 1st conversion signal, and a reverse frequency-conversion means to change said mixed signal into a time-axis signal from a frequency shaft signal, and to create the 2nd conversion signal. Since the spread spectrum of the ID signal can be carried out, while being able to prevent degradation of the video signal of contents data according to this desirable example, playback of contents data becomes easy.

[0040] moreover, the recording apparatus concerning this invention is equipped with the recording layer which records information on a disk substrate at least, and said recording layer is related with the contents recorded on the 1st record section for record playback of contents data -- secondary -- it is the recording apparatus which records contents on an optical disk equipped with the 2nd record section which can record degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. This recording apparatus is equipped with an encryption means recorded on the 2nd record section to encipher contents based on the data which include the information on a proper in each optical disk, and a record means to record the enciphered contents data on the 1st record section. The

aforementioned regenerative apparatus is preferably equipped with a watermark recovery means to reproduce further the watermark information produced using Disk ID from the input signal, and when the playback result reproduced with the watermark playback means shows a specific value, said record means records the signal which enciphered said input signal on an optical disk based on said disk ID. Preferably, the aforementioned watermark recovery means restores to a watermark using the signal which changed the input signal into frequency space from time-axis space.

[0041] The regenerative apparatus concerning this invention is equipped with the recording layer which records information on a disk substrate at least. Moreover, the aforementioned recording layer The 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, It has the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. it is related with the contents recorded on the 1st record section -- secondary -- contents data are enciphered and recorded -- having -- \*\*\*\* -- secondary -- it is the regenerative apparatus which reproduces contents from the optical disk with which the disk ID of a disk proper is contained in degree data. the optical head on which this regenerative apparatus reproduces data from an optical disk by the optical spot, the 1st signal regeneration section which reproduces contents data from the 1st record section using an optical head, and

an optical head -- using -- from the 2nd record section -- secondary -- it consists of the 2nd signal regeneration section which reproduces degree data, and the 1st signal regeneration section is equipped with the code decoder which decodes the code of contents data using the disk ID played by the 2nd signal regeneration section. Preferably, the aforementioned 2nd signal regeneration section has a PE\_RZ recovery means. after [ moreover, ] the aforementioned 2nd signal regeneration section oppresses a high-frequency component for the signal with which the cut off frequency reproduced the high region frequency component oppression means 1.2MHz or more from owner \*\* and the 2nd record section with said high region frequency component oppression means preferably -- secondary -- it restores to degree data.

[0042] moreover, the optical disk regenerative apparatus concerning this invention is equipped with the recording layer which records information on a disk substrate, and said recording layer is related with the contents recorded on the 1st record section which recorded the data for contents data and its record playback, and the 1st record section -- secondary -- it is the regenerative apparatus which plays an optical disk equipped with the 2nd record section which records degree data on radial as a mark of a long stripe configuration. from the 1st signal regeneration section in which this regenerative apparatus reproduces contents data from the 1st record section, and the 2nd record

section -- secondary -- it has the 2nd signal regeneration section which reproduces degree data. after oppressing a high-frequency component for the signal which, as for the 2nd signal regeneration section, a cut off frequency has a high region frequency component oppression means 1.2MHz or more, and was reproduced from the 2nd record section with said high region frequency component oppression means -- secondary -- it restores to degree data. Preferably, said subplayback means has a PE\_RZ recovery means.

[0043]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained still more concretely using the gestalt of operation. First, the structure of the optical disk which is the gestalt of implementation of the 1st of invention is explained. (a) of drawing 1 is the top view of the optical disk 100 of this invention. An optical disk consists of a main information field which records the main information 110, and a postscript information field which records the postscript information 101. Although not illustrated, in the main information field, a lead-in groove field and a TOC field are included like the conventional optical disk. In the case of record playback, if focal ON is carried out in a lead-in groove field and it will be in a refreshable condition, CDC (TOC) 103 of the main information will be reproduced from a TOC field. CDC 103 of the main information is formed as for example, a pit signal. A postscript information field is established in the specific

section by the side of the inner circumference of an optical disk. However, you may prepare in the specific section by the side of a periphery. Let postscript information only at once be what can be written in (irreversibly) including CDC 111 about the main information. Postscript information is formed in the magnitude which is the mark (configuration similar to a bar code) of a long stripe configuration, and can be seen to radial with the naked eye. The main information is data (contents) which can carry out record playback of the user, for example, is compression video signals, such as a movie. Record playback is possible for the main information postscript information was indicated to be in the main information record section even if not required information but postscript information was not directly recorded on record playback of the main information. Postscript information is data recorded at the time of disk production, such as a serial number, and can record available management information on protection of copyrights, such as duplicate prevention and unauthorized use prevention of software. Furthermore, as explained later, a part of postscript information is data with which the output from a record regenerative apparatus to outside should be forbidden.

[0044] As shown in (b) of drawing 1 , CDC 103 of the main information in the TOC field of an optical disk 100 contains the data about postscript information. There are the stripe existence identifier 104, stripe storage capacity, the

additional stripe existence identifier 105, and a stripe rear-face existence existence identifier 106 in this data. The stripe existence identifier 104 shows the existence of postscript information. In playback of an optical disk, when TOC is reproduced, by the stripe existence identifier 104, it turns out whether the postscript information (stripe) 101 is recorded, and the postscript information 101 can be reproduced certainly.

[0045] It is shown whether the additional stripe existence identifier 105 has the added postscript information. It can forbid adding postscript information and newly making processing and modification of data about disk protected mode with the postscript stripe existence identifier 105 and stripe storage capacity. Since the postscript stripe existence identifier 105 and stripe storage capacity are recorded, when the postscript information 101 on the 1st trimming is already recorded, it can calculate which capacity can record the postscript information 107 on the 2nd trimming. For this reason, when the recording device of postscript information performs 2nd trimming with TOC data, it can distinguish which is recordable. Consequently, it can prevent recording 360 degrees or more too much, and destroying the postscript information 101 on the 1st trimming. In addition, as shown in (a) of drawing 1 , it can prevent destroying front trimming data by forming the null section 108 of one or more pit signals between the postscript information 101 on the 1st trimming, and the postscript

information 107 on the 2nd trimming.

[0046] The stripe rear-face existence identifier 106 shows whether postscript information is recorded on the rear face of an optical disk. If this is used, even if it is the case of the optical disk of double-sided molds, such as DVD, the bar code-like postscript information 101 is certainly reproducible. Moreover, like DVD-ROM, when the stripe of postscript information penetrates the reflective film of both double-sided disks, it is distinguished whether it is recorded, a field, i.e., a rear face, contrary to the field which postscript information is reproducing. When recorded on the rear face, the recording layer of the rear face of an optical disk is reproduced.

[0047] Moreover, since the 1st postscript information 101 and the 2nd postscript information 107 can be identified when the count identifier of a postscript (not shown) is recorded, the record to add also becomes impossible.

[0048] Next, the format configuration of the postscript information on this operation gestalt is explained. Drawing 2 shows the physical format of the MBCA signal of the magneto-optic disk of postscript information which is a formula on the other hand. As shown in drawing 2, CDC 111 is contained in a MBCA signal. Here, CDC 111 is set up as 4 bytes of a synchronous sign. The shortest record period = 30 micrometer in here, a maximum radius = if it restricts to 23.5mm, the maximum capacity after a format will be limited for postscript information to 188

bytes or less. the identifier of CDC 111 -- (A) -- it is distinguished by the case where a playback output of all the MBCA data 113 is possible, and the format, in which the information 112 against an output was included at the time of (B) playback. That is, a part of postscript information can distinguish easily whether it is an optical disk including the signal 112 with which the output from a record regenerative apparatus was forbidden by CDC 111 contained in postscript information (stripe signal). the case where the cutting tool 3 of CDC 111 is "00000000" -- all postscript information -- the output from a record regenerative apparatus -- it is refreshable and all the MBCA data 113 are reproduced. On the other hand, when CDC 111 is "00000010", the output from a record regenerative apparatus is forbidden to 28 bytes of postscript information 112 among 188 bytes of information included in postscript information. Moreover, this data 112 is recorded as encryption data. Therefore, only 144 bytes of remaining information 113 can output outside. In the regenerative apparatus of an optical disk, a setup of the protected mode of the recording information of a disk is started so that it may explain later.

[0049] Specifically, the data 112 with which sending out from an optical disk record regenerative apparatus is forbidden are a key for decoding the scramble of the main information based on a part of information about the private key for decoding ID information which the information which enciphered a part of ID



information on a disk and ID information enciphered the part, or ID information.

In a user side, since a part of postscript information cannot carry out playback detection, unjust processing and an unjust alteration of MBCA data etc. of postscript information become difficult. By preparing protected mode, protection and access privilege of management information, such as an individual and a company, are strengthened very much. Therefore, information, such as a data file, can be protected, such as preventing an informational unjust outflow.

[0050] Below, actuation of the optical disk which has the above configurations is explained. In the case of the optical disk using the perpendicular magnetic anisotropy films which have the magneto-optical effect in a recording layer, informational record and informational elimination heat a recording layer locally by the exposure of a laser beam beyond temperature with the small coercive force more than compensation temperature, or the temperature near Curie temperature, reduce the coercive force of the recording layer in the exposure section, and are performed by making the sense of an external magnetic field magnetized (informational record is performed by the so-called "heat magnetic recording"). Moreover, playback of the record signal irradiates the laser beam of reinforcement smaller than the laser beam at the time of record and elimination at a recording layer, and is performed by detecting the situation which the plane of polarization of the reflected light or the transmitted light rotates according to

the record condition of a recording layer, i.e., the sense of magnetization, as luminous-intensity change using an analyzer. Rotatory polarization happens based on the magneto-optical effect of the so-called Kerr effect and the so-called Faraday effect. In this case, in order to make interference during magnetization of the reverse sense small and to perform high density record, the magnetic material which has a perpendicular magnetic anisotropy is used for the recording layer of an optical disk. Moreover, by carrying out induction of the local temperature rise or local chemical change by light absorption when irradiating a laser beam as an ingredient of a recording layer, the ingredient which can record information is used, at the time of playback, the laser beam from which the time of record, reinforcement, or wavelength differs a local change of a recording layer is irradiated, and detection of a regenerative signal is performed by the reflected light or transmitted light.

[0051] (a) of drawing 3 shows the configuration of the magneto-optic disk in this operation gestalt. On the disk substrate 131, the recording layer of a three-tiered structure which consists of the playback magnetic film 133, middle cutoff film 134, and a record magnetic film 135 through a dielectric layer 132 is formed. As a recording layer, two or more magnetic thin films with which an ingredient differs from a presentation increase the signal level at the time of information playback switched connection or by carrying out a laminating one by one, carrying out

magnetostatic association, and a regenerative signal is detected. On the recording layer, the laminating of the middle dielectric layer 136 and the reflecting layer 137 is carried out one by one, and the overcoat layer 138 is further formed on it. Two or more BCA sections 120a and 120b are recorded on the disk circumferential direction as postscript information by the recording layer. Here, BCA (Burst Cutting Area) means the field which recorded the mark of the shape of a long stripe on radial (in configuration similar to a bar code).

[0052] Next, the manufacture approach of the magneto-optic disk in the gestalt of this operation is explained. First, the disk substrate 131 with which the guide rail or pre pit for a tracking guide was formed is produced by the injection-molding method using polycarbonate resin. Subsequently, the dielectric layer 132 of 80nm of thickness which consists of an SiN film is formed on the disk substrate 131 by performing reactive sputtering to Si target in the ambient atmosphere containing Ar gas and nitrogen gas. The recording layer is constituted by the playback magnetic film 133 which consists of GdFeCo film which is Curie-temperature  $T_{c1}$ , the compensation presentation temperature  $T_{comp1}$ , and coercive force  $H_{c1}$ , the middle cutoff film 134 which consists of an SiN film which is a nonmagnetic dielectric film, and the record magnetic film 135 which consists of TbFeCo film which is Curie-temperature  $T_{c2}$  and coercive force  $H_{c2}$ . On a dielectric layer 132, magnetic films 133 and 135 are produced

by performing DC sputtering to each alloy target in Ar gas ambient atmosphere, and carry out the laminating of the nonmagnetic dielectric film 134 one by one by performing reactive sputtering in the ambient atmosphere containing Ar gas and nitrogen gas at Si target. Subsequently, the middle dielectric layer 136 of 20nm of thickness which consists of an SiN film is formed on a recording layer by performing reactive sputtering to Si target in the ambient atmosphere containing Ar gas and nitrogen gas. Subsequently, the reflecting layer 137 of 40nm of thickness which consists of AlTi film is formed on the middle dielectric layer 136 by performing DC sputtering to an AlTi target in Ar gas ambient atmosphere. Finally, after ultraviolet-rays hardening resin is dropped on a reflecting layer 137, the overcoat layer 138 of 8 micrometers of thickness is formed on a reflecting layer 137 by applying said ultraviolet-rays hardening resin at the rotational frequency of 3000rpm, irradiating ultraviolet rays, and stiffening said ultraviolet-rays hardening resin by the spin coater.

[0053] Here, the playback magnetic film 133 is set as the presentation to which 320 degrees C and the compensation presentation temperature  $T_{comp1}$  have [ thickness / 40nm and Curie-temperature  $T_{c1}$  ] a magnetic anisotropy in film surface inboard at 310 degrees C and a room temperature. Moreover, as for the middle cutoff film 134, thickness is set as 20nm and a nonmagnetic SiN film. Moreover, as for the record magnetic film 135, the coercive force  $H_{c3}$  in 280

degrees C and a room temperature is set [ thickness ] as the 18K oersted for 50nm and Curie-temperature  $T_{c3}$ , respectively.

[0054] Next, the playback principle in the recording layer of this three-tiered structure is explained, referring to drawing 4 . The record domain 130 of an information signal is recorded on the record magnetic film 135. At a room temperature, the playback magnetic film 133 has the magnetic anisotropy in film surface inboard, moreover, since the magnitude of magnetization of the record magnetic film 135 is small, magnetization is intercepted with the middle cutoff film 134, and the static magnetic field from the record magnetic film 135 is not imprinted for it by the playback magnetic film 133. Therefore, by low-temperature section 129b of laser beam spot 129a, the signal of the record magnetic film 135 is not imprinted by the playback magnetic film 133 at the time of signal regeneration. However, in elevated-temperature section 129c of laser beam spot 129a, the temperature of the playback magnetic film 133 rises to near the compensation presentation temperature, when magnetization of the playback magnetic film 133 decreases, induction of the magnetization of a film surface perpendicular direction is carried out, and moreover, since magnetization of the record magnetic film 135 becomes large by the temperature rise, in order that the magnetic coupling by the static magnetic field may work, the direction of magnetization of the playback magnetic film 133 is imprinted in the direction of

the record magnetic film 135. For this reason, the record domain 130 of an information signal will be in the condition that the mask of the low-temperature section 129b which is a part of laser beam spot 129a was carried out. Therefore, it becomes reproducible [ a record signal ] only from elevated-temperature section 129c for a core of laser beam spot 129a. This playback system is a configuration which the static magnetic field by forming the middle cutoff film 134 between the playback magnetic film 133 and the record magnetic film 135 commits. And since the signal of the record magnetic layer 135 imprints only the elevated-temperature part of the core of optical spot 129a to the playback magnetic film 133 It is the magnetic super resolution method called "CAD (Center Aperture Detection)" by the static magnetic field method, and becomes reproducible [ the signal in a field smaller than a laser beam spot ] by using this playback system. On the other hand, magnetic super resolution is a formula, and CAD means the approach of detecting a signal only from a part for the core where the temperature in which the laser beam spot carried out the temperature up is high. Moreover, the same playback is attained even if it is the case where the magnetic super resolution method called "RAD" which can reproduce a signal only from "FAD" which can reproduce a signal, or the elevated-temperature section of a laser beam spot is used only from the low-temperature section of a laser beam spot using the switched connection

force between each magnetic layer.

[0055] Next, record of the postscript information in this magneto-optic disk is explained, referring to drawing 5. (a) of drawing 5 shows the laser recorder of the postscript information in the gestalt of operation of this invention, and (b) shows the optical configuration of this recording device. Since postscript information uses as the record regenerative apparatus of the disk for DVD at common use, RZ (Return to Zero) record is used as a recording method of postscript information, and it is making it into the technical contents in which a format of a record signal also has compatibility.

[0056] First, the sense of magnetization of the recording layer of a magneto-optic disk 140 is arranged with an one direction using a magnetization machine (not shown). Since the record magnetic films 135 of a recording layer are perpendicular magnetic anisotropy films which have the coercive force of a 18K oersted, they can arrange the sense of magnetization of a recording layer with an one direction by setting the magnetic field strength of the electromagnet of a magnetization machine as a 20K gauss, and passing a magneto-optic disk 140. It is inputted into the input section 409, and Disk ID is enciphered by the code encoder 430, next the disk ID (postscript information) generated by the serial number generating section 408 is encoded with the ECC encoder 407. Next, in the PE-RZ modulation section 410, it becomes irregular corresponding to a

modulation clock, and is sent to the laser luminescence circuit 411. Subsequently, as shown in the condensing section 414 of (b), using the high power laser 412, such as an YAG laser, and a 1 direction-focusing lens like a cylindrical lens 417, the laser beam of the stripe configuration of a rectangle long to radial is completed on the recording layer of a magneto-optic disk 140, and two or more BCA sections 120a and 120b (refer to (a) of drawing 3 ) are recorded on a disk circumferencial direction. If the BCA sections 120a and 120b are detected, PE (phase encoding) recovery is carried out from the recorded signal using a BCA reader (not shown) and it is in agreement with record data as compared with record data, record of postscript information will be completed. In addition, since the range of fluctuation of a reflection factor becomes 10% or less in the case of this magneto-optic disk, there is no effect in focal control.

[0057] Next, the playback principle of the BCA signal of postscript information is explained. Drawing 6 shows the car hysteresis loop in a direction perpendicular to the film surface of BCA section 120a shown in (a) of drawing 3 , and non-BCA section 120c. It turns out that the car angle of rotation and perpendicular magnetic anisotropy of BCA section 120a which are heat-treated by the stripe configuration have deteriorated sharply. Thus, since BCA section 120a is heat-treated by the exposure of a laser beam, the perpendicular magnetic anisotropy is low (the magnetic anisotropy of field inboard is dominant) and the



residual magnetization in a film surface perpendicular direction is lost, it becomes impossible to perform a magneto-optic recording, and a detecting signal is not outputted. However, when parts other than the BCA section of a recording layer (non-BCA section 120c) irradiate, since that part is magnetized by the one direction perpendicular to a film surface, the playback wave of the postscript information by the differential signal by rotatory polarization as the plane of polarization of the reflected light rotated, and the differential signal of the photodetector (PD) divided into two outputted, consequently shown in (b) of drawing 3 is acquired. As mentioned above, the signal of the postscript information on the BCA section is quickly detectable from a BCA regenerative signal using the optical head for magneto-optic-recording playback.

[0058] The record power of the BCA record in the case of a magneto-optic disk can actually record a BCA signal from the optical injection side side of a magneto-optic disk using the BCA trimming equipment (BCA recording apparatus (YAG laser 50W lamp excitation CWQ pulse record)) by Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. of a configuration as shown in drawing 5 .

[0059] Next, the record regenerative apparatus of a magneto-optic disk is explained, referring to drawing 7 and drawing 8 . In addition, although a configuration and the detection approach of a regenerative signal differ from the optical head of an optical configuration as shown in drawing 8 , as shown in

drawing 7 , the basic configuration and basic actuation of the regenerative apparatus of an optical disk are common in the case of optical disks, such as DVD-ROM or DVD-RAM, and DVD-R.

[0060] Drawing 8 shows the optical configuration of the record regenerative apparatus of a magneto-optic disk. In the optical head 155, the laser beam of the linearly polarized light injected from the laser light source 141 driven by the pulse generating laser drive circuit 154 is changed with a collimate lens 142, and turns into a laser beam of parallel light. Only P polarization passes a polarization beam splitter 143, is condensed on a magneto-optic disk 140 with an objective lens 144, and this laser beam is irradiated by the recording layer of a magneto-optic disk 140. At this time, the information on the usual record data (the main information) is recorded by changing partially the direction of magnetization of perpendicular magnetic anisotropy films (facing up and facing down), and the reflected light (or transmitted light) from a magneto-optic disk 140 changes as rotatory polarization according to the magnetization condition by the magneto-optical effect. Thus, the reflected light which carried out rotatory polarization is separated in the direction of signal regeneration, and the direction of focal tracking control by the half mirror 146, after being reflected by the polarization beam splitter 143. A travelling direction is divided into P polarization component and each S polarization component by the polarization beam splitter

148 after plane of polarization rotates 45 degrees of light separated in the direction of signal regeneration with  $\lambda/4$  plate 147. The light divided into the 2-way is detected by photo detectors 149 and 150 as each quantity of light. And change of rotatory polarization is detected as a differential signal of the quantity of light detected by two photo detectors 149 and 150, and the regenerative signal of data information is acquired by this differential signal. Moreover, the light of the direction of focal tracking control separated with the half mirror 146 is used for focal control and TORRAKINGU control of an objective lens 144 by the focal TORRAKINGU light sensing portion 153. In addition, the magnetic head 151 is driven by the magnetic-head drive circuit 152.

[0061] The BCA field which is the postscript information on a magneto-optic disk is detected using the same playback system as the main information. As for the BCA sections 120a and 120b ((a) of drawing 3 ) heat-treated, the perpendicular magnetic anisotropy has deteriorated sharply (hysteresis loop 120a of drawing 6 ). Since the sense of magnetization at the time of production of a recording layer or playback of a signal of perpendicular magnetic anisotropy films is arranged with the one direction, according to the sense of magnetization of the plane of polarization, only  $\theta$  rotates to an one direction and the laser beam which carried out incidence to the large non-BCA sections 120c and 120d of a perpendicular magnetic anisotropy which are not heat-treated is reflected in it.

On the other hand, by heat-treating, in the BCA sections 120a and 120b in which the perpendicular magnetic anisotropy has deteriorated sharply, since the car angle of rotation is very small, the laser beam which carried out incidence is reflected, without the plane of polarization hardly rotating.

[0062] Here, as an approach of arranging the sense of magnetization of perpendicular magnetic anisotropy films with an one direction using the record regenerative apparatus of the magneto-optic disk of drawing 7 at the time of playback of a BCA field, it is possible by impressing the fixed field of 200 or more oersteds to a magneto-optic disk 140 by the magnetic head 151, irradiating a laser beam 4mW or more so that the record magnetic film 135 of the recording layer of a magneto-optic disk 140 may become more than Curie temperature. Consequently, with the differential signal same as change of the deviation direction of a recording layer as the main information, the postscript information on a BCA field is detected and is made.

[0063] Moreover, in the gestalt of this operation, although the differential signal has detected postscript information, if this playback system is used, since a quantity of light fluctuation component without polarization is mostly cancellable, when reducing the noise by quantity of light fluctuation, it is effective.

[0064] (a) of drawing 9 and (b) show the playback wave at the time of actually detecting postscript information by record current 8A, respectively. (a) is the

wave photograph of a differential signal here, and (b) is the wave photograph of an addition signal. As shown in (a), it turns out that the pulse shape of the identification information of gain sufficient in a differential signal is detected. Since a recording layer is change of only magnetic properties at this time, and change of an average refractive index is 5% or less even if it is the case where a part of recording layer crystalizes, fluctuation of the amount of reflected lights from a magneto-optic disk becomes 10% or less. Therefore, the fluctuation of a playback wave accompanying change of the amount of reflected lights is very small. At this time, by setting the record current of a laser beam as 8-9A, the playback wave indicated to be (a) of drawing 9 to (b) is acquired, a BCA image is observed by only the polarization microscope, and it cannot observe with an optical microscope.

[0065] in addition, the approach of recording BCA \*\*\*\*\* as postscript information in the gestalt of this operation, after arranging the sense of magnetization of the record magnetic film 135 of a recording layer with an one direction (after magnetizing) -- or how to impress the field of an one direction is explained, irradiating a laser beam at the disk which recorded the BCA signal using the record regenerative apparatus. However, it is also possible to arrange the sense of magnetization of the perpendicular magnetic anisotropy films of a recording layer with an one direction, irradiating stroboscope light etc. and raising the

temperature of a recording layer.

[0066] Moreover, the recording layer 35 of this magneto-optic disk has the coercive force of a 18K oersted at a room temperature. However, if stroboscope light, a laser beam, etc. are irradiated and a temperature up is carried out to 100 degrees C or more, since coercive force becomes below a 6K oersted, the sense of magnetization of a recording layer can be arranged with an one direction by impressing the field more than the 8K oersted which is a field smaller than the field in the case of magnetizing at a room temperature.

[0067] Moreover, although the recording layer in this magneto-optic disk is a three-tiered structure which consists of the playback magnetic film 133, middle cutoff film 134, and a record magnetic film 135, it can record postscript information by reducing remarkably the magnetic anisotropy of a direction perpendicular to the film surface of the part which heat-treated the record magnetic film 135 at least, and making it into a property with the almost dominant magnetic anisotropy of field inboard.

[0068] Moreover, the same effectiveness is acquired even if it is the case where the perpendicular magnetic anisotropy of all the magnetic films of the perpendicular magnetic anisotropy of at least one magnetic film or the playback magnetic film 133, the middle magnetic film 134, and the record magnetic film 135 is degraded among the playback magnetic film 133 and the record magnetic

film 135.

[0069] Moreover, by addition of the various elements with which selection of a presentation differs from the magnitude of a perpendicular magnetic anisotropy, since Curie temperature, coercive force, etc. of a magnetic film which constitute a recording layer can change comparatively easily, they can set up the configuration of the recording layer of a magneto-optic disk, and production conditions and the record conditions of postscript information the optimal according to the record playback conditions required of a magneto-optic disk.

[0070] In addition, in this magneto-optic disk, the GdFeCo film, the TbFe film, and the TbFeCo film are used as an SiN film and a magnetic film as polycarbonate resin and dielectric layers 132 and 136 as a disk substrate 131, respectively. However, plastics, such as glass or polyolefine, and PMMA, can be used as a disk substrate 131. As dielectric layers 132 and 136, the film of the film of chalcogen compounds, such as film of other nitrides, such as AlN, film of the oxide of TaO<sub>2</sub> grade, or ZnS, or the mixture using these two or more kinds can be used. The magnetic material which has perpendicular magnetic anisotropies, such as rare earth metal-transition-metals system ferrimagnetism film with which an ingredient differs from a presentation as a magnetic film or MnBi, and PtCo, can be used. The much more configuration [ try ] may be used also for the configuration of a recording layer, and also it may be a multilayer configuration.

[0071] Here, the procedure of the playback approach using postscript information is explained using the flow chart of drawing 10 and drawing 11 . a disk inserts -- having (step 302) -- first, a focus and tracking are set up (step 301a), and in a normal disk, focal ON is carried out in a lead-in groove field, it will be in a refreshable condition (step 301b), and TOC (Control Data) will be reproduced (step (301c).) When a lead-in groove field or TOC is not reproduced here, it becomes an error and stops.

[0072] Since the stripe existence identifier 104 is recorded by the pit signal in TOC of the TOC field 103 of the main information as shown in drawing 1 , when TOC is reproduced, it is turned out whether postscript information (stripe) is recorded. Then, 0 or 1 is first distinguished for the stripe existence identifier 104 (step 301d). When the stripe existence identifier 104 is 0, an optical head moves to the periphery section of an optical disk, it changes to rotation phase control, and playback is performed for the data of the data area 110 of the usual main information (step 303).

[0073] In addition, the identifier of the main information which shows the existence of the existence of postscript information is detected based on the sum signal of the detecting signal from the detection light which received light by the detecting signal or two or more photo detectors from the detection light which received light by at least one photo detector of an optical head. When said



identifier is detected and existence of said postscript information is checked, said optical head is moved to the specific section of said optical disk with which said postscript information was recorded if needed. According to this configuration, a stripe, a defect, etc. of postscript information can be distinguished easily. For this reason, the build up time of equipment can be shortened, and compatibility can be given to playback of postscript information even if it is the optical disk of a different playback system.

[0074] When the stripe existence identifier 104 is 1 next, by the double-sided type disk, it is distinguished like DVD-ROM whether it is recorded on the field contrary to the field which the stripe is reproducing, i.e., a rear face, (step 301e). (is the rear-face existence identifier 106 1 or 0?) When the rear-face existence identifier 106 is 1, the recording layer of the rear face of an optical disk is reproduced (step 301p). In addition, in the case of the magneto-optic disk of veneer structure, the child 106 according to flesh-side acquaintance is always 0. Moreover, when the rear face of an optical disk is automatically unreproducible depending on a regenerative apparatus, "rear-face playback directions" is outputted and displayed. When it is judged that the stripe is recorded on the field under playback at steps 301d and 301e, it moves to the field 101 of the stripe of the inner circumference section of an optical disk, and an optical head changes to rotational-speed control, carries out CAV rotation, and reproduces the signal

111 of the TOC field of a stripe (step 301f).

[0075] Here, when the field 112 where the output from a record regenerative apparatus should be forbidden into a stripe signal does not exist by playback of the signal 111 of the TOC field of a stripe 101, (step 301g) and the signal 113 of a stripe are reproduced (step 304a). Next, when it is distinguished whether playback of the signal 113 of a stripe was completed (step 304b) and playback of the signal 113 of a stripe is completed, an optical head moves to the periphery section of an optical disk, it changes to rotation phase control again, the usual CLV playback is performed, and the data of the pit signal or the main information that the signal 113 of a stripe was added are reproduced (step 304c).

[0076] When the information signal 112 with which the output from a record regenerative apparatus is forbidden in the stripe signal exists by playback of the signal 111 of the TOC field of a stripe, a setup of the protected mode of the recording information of YES) and a disk is started by (step 301g. First, the command of protected mode is set up and the remaining postscript information 112 and 113 is reproduced (step 301h). Here, when protected modes other than the command which can be set up are set as the optical disk, it becomes an error and playback of a disk stops.

[0077] If the command of protected mode is set up and playback of the postscript signals 112 and 113 of a stripe is completed (step 301i), detection of a private

key will be performed from the enciphered media ID (step 301j). Here, said media ID are signals which modulate encryption or information and have been recorded, and since they are the information 112 to which the output from a record regenerative apparatus is forbidden, they are unreproducible by the user side at the time of playback of a disk. Next, the playback command of the data file protected is set up using the information signal produced using said private key or it (step 301k). Here, when set as the data file of protected modes other than the command which can be set up, it cannot go into the playback mode of a protection file. A setup of the playback command of the data file protected starts decoding of a protection file (step 301l.). When decoding of a protection file is not completed, it repeats from the check (step 301k) of the information on a private key again. Here, when the playback command of a protection file cannot be set up more than the count of fixed, playback of a disk stops as an error (step 301m). If decoding is completed, a file is closed, protected mode is canceled (step 301n), and the data of the main information other than a protection file will be in a refreshable condition.

[0078] Also when decoding of a protection file is not completed (it is NO at step 301m), it repeats from a setup (301k) of the playback command of data again. Here, playback of a disk is ended also when a playback command is not set up more than the count of predetermined.

[0079] Playback of a stripe 101 is completed, when protected mode is canceled, (step 301n) and an optical head move to the periphery section of an optical disk (step 303), and it changes to rotation phase control again, and playback of the data of the usual pit signal and the data of the signal of the main information is performed.

[0080] Thus, a stripe 101 is certainly reproducible by recording the stripe existence identifier 104 on pit fields, such as TOC. Moreover, a part of postscript information on a stripe can distinguish easily whether it is an optical disk including the signal 112 with which the output from a record regenerative apparatus was forbidden by CDC 111 contained in a stripe signal.

[0081] Next, it explains still more concretely about the system which consists of an optical disk record regenerative apparatus shown in drawing 12 , and a personal computer. The optical disk record regenerative apparatus 320 sends the information on an optical disk 140 to a personal computer 322 through the SCSI interface 321. Information is processed by CPU323 in a computer, and information is kept in a memory area 324. Moreover, although explained using SCSI as an interface, ATAPI1394, USB, etc. should just be the configurations which can carry out the transmission output of the postscript information together with the signal of the main information.

[0082] Here, in the optical disk of the conventional configuration, in order to

judge whether use of the playback information on the main information, processing, a copy, etc. are possible, postscript information, such as a BCA signal, was also doubled and reproduced and it used for processing of the main information. However, since all the contents of postscript information were reproduced and it outputted on a computer, though ID information etc. was enciphered, it may have decoded. With this operation gestalt, an output is forbidden to a part of postscript information, and since the information used only within the drive may be included, the regeneration in that case is explained.

[0083] Drawing 13 is the flow chart of the playback approach of the MBCA signal which is the postscript information in the optical disk of this operation gestalt. First, a MBCA playback command is inputted through an interface 321 from a computer 322 for playback of a MBCA signal (step 311a). Then, if a playback command is received, the optical disk record regenerative apparatus 320 reads a MBCA signal (step 311b), and stores it in the memory of the optical disk record regenerative apparatus 320.

[0084] Next, in the case of the MBCA signal of a format configuration as shown in drawing 2, the cutting tool 3 of CDC of MBCA is reproduced first (step 311c). Since all MBCA data are sent out when the cutting tool's 3 contents are 00h (step 311d), it is outputted on a computer 322 through connection of an interface 321 (step 311h), and all the contents of the MBCA signal can be checked with a

personal computer 322 as usual.

[0085] However, since all MBCA data cannot be sent out when the cutting tool's 3 contents are 02h, it is divided into the data which can send out MBCA data, and the data to which sending out from an optical disk record regenerative apparatus is forbidden (step 311e). And only the data in which sending out in MBCA data is possible are sent out from a record regenerative apparatus (step 311f), and it is outputted on a computer 322 through connection of an interface 321 (step 311h).

[0086] On the other hand, about the data to which sending out from the optical disk record regenerative apparatus in MBCA data is forbidden, within an optical disk record regenerative apparatus, although reproduced (step 311g), since it is not outputted out of equipment, it is used only within an optical disk drive (step 311i). Therefore, on a computer 322, since all the contents of the MBCA signal cannot be checked, decode of the postscript information on disk proper, such as ID information, becomes impossible. For this reason, protection of the contents currently recorded as main information becomes more powerful. Thus, in the case of an optical disk including the signal 112 with which the output from a record regenerative apparatus was forbidden to a part of postscript information on a stripe, it is impossible to reproduce the stripe information 112 about Disk ID or a private key by the user side, and the optical disk protected in the main

information very powerfully and its record playback approach can be realized to it.

[0087] Although an optical disk is played in the above-mentioned playback procedure, recovery actuation is briefly explained using the record regenerative apparatus of the optical disk of drawing 7 . In optical disk 140a on which the BCA signal of postscript information was recorded, the stripe existence identifier 104 (refer to drawing 1 ) which shows whether BCA exists in CDC 103 of the main information is recorded. Like ROM disk 10, it is the configuration that two transparence substrates were stuck so that signal side side 10a may come to inside in a double-sided type case, and it may be two-layer [ of the case where recording layer 10a is one layer, and recording layers 10a and 10b ]. When a recording layer is two-layer, the stripe existence identifier 104 which shows whether BCA exists in CDC of 1st recording layer 10a near the optical head 155 is recorded. In this case, since BCA exists in 2nd recording layer 10b, first, a focus is doubled with 1st recording layer 10a, and the optical head 155 is moved to the radius location of CDC which exists in the most inner circumference of 2nd recording layer 10b. since CDC is the main information -- the 1st recovery section 528 -- EFM or 8-15 -- or it becomes irregular eight to 16 times. Only when the stripe rear-face existence identifier 106 in this CDC is '1', in one layer and the two-layer section change-over section 597, a focus is doubled with 2nd

recording layer 10b, and BCA is reproduced.

[0088] It is read in an optical disk 140 by the optical head 155, and if the photo-regenerating signal (high frequency signal) of the main information separated by the frequency separation means 534 is sliced with the 1st general slice level 515 using the 1st level slicer 590, it will be changed into a digital signal.

It gets over in the EFM recovery section 525, the 8-15 modulation recovery section 526, or the 8-16 modulation recovery section 527 in the 1st recovery section 528, it decodes by the ECC decoder 536, and required processing is further outputted by carrying out this signal in code decoder 534a, the MPEG decoder 261, and the watermark playback collating section 262. Thus, recovery playback of the main information is carried out in the 1st recovery section 528.

CDC in this main information is reproduced, and only when the stripe existence identifier 104 is '1', it goes BCA to reading. When the stripe rear-face existence identifier 106 is '1', CPU523 takes out directions to one layer and the two-layer section change-over section 597, drives the focus section 598, and changes a focus from the 1st recording layer 10a to 2nd recording layer 10b. Coincidence is made to move the optical head 155 to the radius location (BCA which is recorded from 22.3 to 23.5mm by the side of the inner circumference of CDC in the case of DVD specification) of the record section 101 of postscript information, and BCA is read to it.



[0089] In a BCA field, the signal with which the envelope as shown in the "regenerative signal" of (c) of (4) was partially missing is reproduced. [ of drawing 1 ] When the low frequency signal of the photo-regenerating signals sets up the 2nd slice level 516 of the quantity of light lower than the 1st slice level 515 in the 2nd level slice section 529, the BCA section without the rotatory polarization of BCA or the BCA section which lacked the reflecting layer is detected, and a digital signal is reproduced. It gets over by PE-RZ recovery section 530a of the 2nd recovery section 530, ECC decoding is carried out by ECC decoder 530b, and this signal lets the BCA output section 550 pass, and is outputted as BCA data which are postscript information. Thus, recovery playback of the BCA data which are postscript information in the 2nd recovery section 530 is carried out.

[0090] However, in the magneto-optic disk of this operation gestalt, when an output should be forbidden by CDC 111 of postscript information, since the postscript information 112 to which the output was forbidden is not outputted through the BCA output section 550, only the regenerative signal of the refreshable remaining postscript information 113 is outputted out of a record regenerative apparatus.

[0091] Here, actuation of the recovery output circuit of the MBCA signal in an optical disk record regenerative apparatus is explained. As shown in drawing 14 ,

in the 2nd recovery section 530, the regenerative signal of MBCA carries out a PE-RZ recovery, and is reproduced (step 314a), and an ECC error correction is carried out by ECC decoder 530b (step 314b). And the 2nd recovery section 530 memorizes (step 314c). Here, the address counter of the information the MBCA signal is remembered to be is set up by CDC 111 of MBCA (step 314d). When the cutting tool 3 of CDC 111 is 00h, the counter of read-out is specifically set as 4, and when a cutting tool 3 is 02h, the counter of read-out is set as 32. And the MBCA information on the address after the set-up counter is reproduced, and it is outputted with image information through an interface from the BCA output section 550. Consequently, use of some data of MBCA which is postscript information is attained only within a drive, without being outputted from a record regenerative apparatus. Moreover, the location of the address of a read-out counter is extensible to arbitration by setting a playback command as the different address.

[0092] (a) of drawing 15 is the sectional view showing the configuration of the optical disk of the phase change mold in the gestalt of operation of the 2nd of this invention. On the disk substrate 311, the recording layer 313 which consists of a phase change ingredient which may change between a crystal phase and amorphous phases reversibly through a dielectric layer 312 is formed. Thereby, while information is recordable using the difference in the optical property based

on a reversible structural change on the atomic level between a crystal phase and an amorphous phase, information is reproducible as a difference of the amount of reflected lights to specific wavelength, or the amount of transmitted lights. Moreover, in the field in which postscript information was recorded, it is desirable that the difference of the amount of reflected lights between the phases of two conditions of the light irradiated is 10% or more in this case. According to this desirable example, the regenerative signal of the 2nd record section which is postscript information can be acquired certainly, and detection of playback information becomes easy. Two or more BCA sections 310a and 310b are recorded on the disk circumferencial direction by the BCA field of a recording layer 313. On the recording layer 313, the laminating of the middle dielectric layer 314 and the reflecting layer 315 is carried out one by one, and the overcoat layer 316 is further formed on it. And the disk of two sheets with which only the 1st optical disk has the overcoat layer 316 is stuck by the glue line 317. In addition, you may be the configuration that the optical disk of two sheets of the same configuration was stuck by the hot melt method. The optical disk equipped with the recording layer which consists between two detectable conditions of the above thin films which may change reversibly optically is high-density, and is applied to DVD-RAM etc. as a rewritable commutative medium.

[0093] Moreover, although an above-mentioned optical disk sticks the disk of

two sheets, (c) of drawing 15 shows the configuration of the optical disk of the phase change mold which consists only of a disk of one sheet. Although it differs in that the recording layer 160 of a phase change mold with a thickness of 10nm is formed in the middle of the dielectric layer 132 with a thickness of 100nm and the middle dielectric layer 136 with a thickness of 10nm, others have the same structure. Moreover, since it is the disk of the lamination of two sheets in DVD-RAM and DVD-RW, substrate 131a and glue line 138a are added.

[0094] In the optical disk in which corresponds to the exposure conditions of the light irradiated and a recording layer carries out a phase change reversibly between a crystal phase and an amorphous phase, if formation of the BCA section is explained, for example in the 2nd record section, the bar code section of a bar code-like pattern is formed with an amorphous phase, and between bar codes can be formed by the crystal phase. Moreover, after, forming the recording layer of the low reflection factor in an amorphous phase by forming a record ingredient layer on a substrate for example, laser is irradiated at the part which corresponds between the bar codes of the 2nd record section, and a bar code-like pattern is formed by forming the recording layer of a high reflection factor.

[0095] In addition, although the phase change ingredient of a GeSnTe alloy was used in the above-mentioned optical disk, even if it uses an organic material or

other phase change ingredients, and the ingredient that changes structurally, what is necessary is just the ingredient which changes optically between two conditions.

[0096] Moreover, in optical disks (not shown), such as DVD-ROM, postscript information which the main information is recorded on the 1st record section by the pit of the irregularity of the reflective film etc., and is different for every disk, or its enciphered postscript information against an output is recorded on the 2nd record section. If the disk ID against an output is recorded on postscript information where correlation with Disk ID and encryption information is completely abolished, it will become impossible to guess by the operation from Disk ID. For this reason, an illegal copy contractor can prevent publishing the new disk ID unjustly. When the main information is recorded on the 1st record section by the pit of the irregularity of the reflective film etc., postscript information can be recorded by removing the reflective film partially.

[0097] Next, the manufacture approach of this optical disk is explained. First, the disk substrate 311 with which the guide rail or pre pit for a tracking guide was formed is produced by the injection-molding method using poly car baud NETO resin. Subsequently, the dielectric layer 312 of 80nm of thickness which consists of ZnSSiO<sub>2</sub> film is formed on the disk substrate 311 by performing high frequency (RF) sputtering to ZnSSiO<sub>2</sub> target in Ar gas ambient atmosphere.

Subsequently, the recording layer 313 of 10nm of thickness which consists of a GeSbTe alloy is formed on a dielectric layer 312 by performing RF sputtering to a GeSbTe alloy target in Ar gas ambient atmosphere. Subsequently, it is from ZnSSiO<sub>2</sub> film on a recording layer 313 by performing RF sputtering to ZnSSiO<sub>2</sub> target in Ar gas ambient atmosphere. The middle dielectric layer 314 of 10nm of thickness is formed. Subsequently, the reflecting layer 315 of 40nm of thickness which consists of AlCr film is formed on the middle dielectric layer 314 by performing DC sputtering to an AlCr target in Ar gas ambient atmosphere. Subsequently, after ultraviolet-rays hardening resin is dropped on a reflecting layer 315, the overcoat layer 316 of 5 micrometers of thickness is formed on a reflecting layer 315 by applying said ultraviolet-rays hardening resin at the rotational frequency of 3500rpm, irradiating ultraviolet rays, and stiffening said ultraviolet-rays hardening resin by the spin coater. Thereby, the 1st optical disk is obtained. On the other hand, the 2nd optical disk is produced, without forming an overcoat layer. Finally, by the hot melt method, adhesives are stiffened, a glue line 317 is formed and the 1st optical disk and 2nd optical disk are stuck.

[0098] Here, record of the information on the recording layer 313 which consists of a germanium-Sb-Te alloy is performed in the exposure section by irradiating the laser beam narrowed down to the minute spot using a local change arising, i.e., the difference in the optical property based on a reversible structural change

on the atomic level between a crystal phase and an amorphous phase arising. Moreover, the recorded information is reproduced by detecting the difference of the amount of reflected lights to specific wavelength, or the amount of transmitted lights.

[0099] Next, the BCA storage to a phase-change optical disk like DVD-RAM is explained. First, the record film shown in (c) of drawing 15 is in the amorphous condition of being called an ASDE POJITTO condition at the time of film formation. Although this condition is based also on a membranous optical design, it shows a usually low reflection factor. It will crystallize, if it is made to dissolve by laser radiation, and this kind of phase-change optical disk serves as a high reflection factor. Actually, irradiate the whole surface, the optical disk after a film production process is made to crystallize laser, and an optical disk is shipped in the condition of having made it the high reflection factor. This process is called initialization process. the information to record of the address, a truck, etc. that the high reflection factor is more indispensable -- reading -- \*\* and \*\* -- being easy -- since -- it is .

[0100] There are two approaches in BCA record of a phase-change optical disk. The 1st approach is an approach of hitting laser to the field which are an YAG laser and high power semiconductor laser, and has become a crystal phase like a magneto-optic-recording medium. The laser radiation section changes with

temperature rises from a crystal phase with a high reflection factor to an amorphous phase with a low reflection factor. If laser power is strengthened further, since a part of recording layer or reflecting layer will move by fusion or sublimation, the reflection factor of a laser radiation part becomes low compared with the non-irradiating section. In this way, since a part with a high reflection factor and a low part are formed, a BCA regenerative signal as shown in (4) of (c) is reproduced by the optical head of a DVD drive. [ of drawing 1 ]

[0101] In a phase change mold disk, when the 2nd approach is explained, when a recording layer is formed by sputtering etc., it is in the amorphous condition called an AZUDEPO condition, and is a low reflection factor at the time of manufacture. By giving a reversal record signal as shown in (7) of (c), laser is not irradiated, but the stripe section of BCA remains, while it has been in an amorphous condition, i.e., a low reflection factor. [ of drawing 1 ] On the other hand, since the non-BCA stripe section will be in a crystallized state since laser is irradiated, and it becomes a high reflection factor, the regenerative signal with which signal level fell [ the BCA stripe section ] as shown in (4) of (c) is acquired. [ of drawing 1 ] By the 2nd approach, since BCA is recordable only by setting at an initialization process, and turning on and turning off laser radiation as shown in (7) of (c), a process is simplified. [ of drawing 1 ]

[0102] Here, the tolerance which can reproduce a BCA signal is described.



Drawing 16 shows the configuration of the regenerative circuit of BCA. BCA carries out superposition record on an EMPO spit. For this reason, as the regenerative signal from an optical head is shown in (1) of drawing 17, the high region noise by the EMPO spit has ridden. A high region noise component is removed for a cut off frequency  $f_c$  by LPF161 of 1.2MHZ(s), and reversal magnification of this noise is carried out with amplifier 162. This signal is removed by HPF163 of  $f_c=14\text{KHZ}$  in a noise low-pass [ accompanying eccentricity ], and the 2nd slice level which made the average output of the peak value of BCA abbreviation one half is created by the peak hold circuit of 320 microseconds of time constants. In a comparator 165, the inversion signal (3) of the regenerative signal of BCA is compared with this 2nd slice level (2), and binary data as shown in (4) is outputted. In this way, a BCA signal is reproduced.

[0103] Here, the basis which set the cut off frequency  $f_c$  of LPF161 to 1.2MHZ(s) is described. Drawing 18 shows the modulation noise when recording BCA to the DVD-RAM disk of a phase change mold. IBMmax shows, the maximum, i.e., the worst value, of a signal of the BCA stripe mark section after LPF conversion of the signal of (1) of drawing 17. IBSmin shows, the minimum value, i.e., the worst value, of a signal of the non-BCA section. Since the slice margin at the time of playback is required 20% or more. Unless IBMmax/IBSmin is 0.8 or less, it cannot restore to BCA with a regenerative apparatus. Drawing 18 is the result

of changing  $f_c$  of LPF and surveying the value of  $IBM_{max}/IBS_{min}$ . When  $f_c$  makes it 1.2 or more MHzs shows becoming 0.8 or less. Thus, by making  $IBM_{max}/IBS_{min}$  of BCM of setting  $f_c$  of LPF of a regenerative apparatus to 1.2 or more MHzs, and a disk or less into 0.8, it is effective in the ability of BCA to be stabilized and reproduced.

[0104] The record approach of the postscript information in the gestalt of this operation is the same as that of the case of the gestalt of the 1st operation almost. That is, using high power laser, such as an YAG laser, and a 1 direction-focusing lens like a cylindrical lens, the laser beam of a rectangular stripe configuration is completed on a recording layer 313, and two or more BCA sections 310 are recorded on a disk circumferencial direction. If the laser beam of high power is irradiated by the recording layer 313 rather than the time of the main information record, the structural change by excessive crystallization by phase transition will produce the optical disk of the gestalt of this operation. For this reason, it becomes possible to record BCA section 310a and b irreversible, and if high power is irradiated further, record film 313 will be removed. Thus, as for BCA section 310a and b, being recorded as an irreversible condition of a crystal phase is desirable. and -- such -- carrying out -- the BCA section 310 -- the BCA section 310 of the BCA field where postscript information was recorded by recording a and b -- a, b, and the non-BCA section 310 -- since the amount of

reflected lights changes by c and d, postscript information is reproducible with the optical head of the regenerative apparatus of DVD-ROM. In this case, as for fluctuation of the amount of reflected lights from an optical disk, it is desirable that it is 10% or more, and it can set up fluctuation of the amount of reflected lights to 10% or more by making change of an average refractive index into 5% or more. Moreover, in the case of DVD-RAM, it not only produces an excessive structural change of a recording layer, but fluctuation of the amount of reflected lights by the signal in a BCA field becomes possible [ carrying out to beyond a predetermined value ] by making a part of protective layer or reflecting layer suffer a loss as well as DVD-ROM. Moreover, since it is lamination structure at this time, it is satisfactory also in dependability.

[0105] As explained above, the recording device and the record approach of postscript information in the gestalt of the 2nd operation are the same as that of the 1st operation gestalt. However, with the 1st operation gestalt, in order to change the amount of reflected lights beyond a predetermined value with this operation gestalt to degrading only the magnetic anisotropy of a recording layer, setup of the record power of postscript information and record conditions differs. Moreover, even if it is the case where it is set as the same record power, or in the case of a magneto-optic disk it carries out out of focus and records, you may be the approach of reducing record power through a filter and recording.

[0106] Moreover, in high density magneto-optic disks, such as ASMO, since playback of postscript information is performed using the optical head 155 of a configuration of being shown in drawing 8 , the configuration of an optical head, the detection approach of a record signal, and playback conditions differ from the record regenerative apparatus of this operation gestalt. However, also in this operation gestalt, the copyright of the main information in a disk can be powerfully managed and protected by using an output keepout area into postscript information in the same procedure as the flow chart explained with the 1st operation gestalt.

[0107] Moreover, the regenerative apparatus of the optical disk and optical disk which can prevent not only an erasable optical disk but protection of the file according to postscript information by using the information signal which is prohibition of an output and was enciphered as CDC in the postscript information on a disk proper at the time of playback even if it is DVD-ROM or an optical disk like DVD-R and an unjust copy is realizable like a magneto-optic disk or DVD-RAM.

[0108] Next, the means in which a content provider's contents actually carry out management protection is explained. First, the procedure to disk production in which contents entered is explained using drawing 19 . As shown in drawing 19 , in the disk manufacture department 19, first, with the MPEG encoder 4, variable

length coding of the original contents 3, such as a movie, is blocked and carried out, and they serve as compression video signals, such as MPEG by which picture compression was carried out. A scramble is applied with the code encoder 14 using the cryptographic key 20 by which this signal is produced by the BCA signal. This scrambled compression video signal is recorded as a pit-like signal on original recording 6 by the original recording production machine 5. By this original recording 6 and making machine 7, a lot of disk substrates 8 with which the pit was recorded are manufactured, and reflective film, such as aluminum, is formed by the reflecting layer molding machine 15. Lamination and the lamination disk 10 are completed for two disk substrates 8 and 8a with the lamination machine 9. Moreover, in the case of a magneto-optic disk, the compression video signal by which the scramble was carried out [ above-mentioned ] is recorded by the recording layer as an optical MAG signal. Moreover, in the case of the disk of veneer structure, a disk 140 is completed without lamination. Moreover, in the case of DVD-RAM300, the compression video signal by which the scramble was carried out [ above-mentioned ] is similarly recorded on a recording layer, two disk substrates are stuck by the lamination machine 9, and a lamination disk is completed. Two kinds of disk configurations, the single type which has a recording layer only on one side in DVD-RAM300, and the double type which has a recording layer to both sides,

are possible. Moreover, it is producible by the same approach also about a DVD-R disk.

[0109] Next, a content provider explains the playback approach of the disk by recording postscript information. Drawing 20 is the block diagram of a disk manufacturing installation and a regenerative apparatus. The lamination disk or the veneer disk 10 of the ROM mold of the same contents or a RAM mold is manufactured by the disk manufacture department 19. In the disk manufacturing installation 21 Disks 10a, 10b, and 10c, Identification code 12a, such as ID which uses the BCA recorder 13 for ... and is different for every one one-sheet disk, PE modulation is carried out by PE modulation section 410, laser trimming of the BCA data 16a, 16b, and 16c containing 12b and 12c is carried out using an YAG laser, and circular bar code-like BCA(s) 18a, 18b, and 18c are formed on a disk 10. Hereafter, the entire disk on which BCA18 was recorded is called the BCA disks 11a, 11b, and 11c. As shown in drawing 20 , the pit section or the record signal of these BCA disks 11a, 11b, and 11c is completely the same. However, for every disk, different ID from 1, 2, and 3 is enciphered by BCA18, and it is recorded on it as information against an output. Content providers, such as a movie company, memorize this different ID in the ID database 22. BCA data are read with the bar code reader 24 which can read BCA to coincidence at the time of shipment of a directory, and the supply place and supply time amount of

of which ID to have supplied the disk to which system operator 23, i.e., a CATV firm, a broadcasting station, and an airline, are memorized in the ID database 22.

[0110] Record of to what system operator to have supplied the disk of which ID when is recorded on the ID database 22 by this. Moreover, when the BCA disk of a specified use can be produced and prevention of an illegal copy or an illegal copy appears on the market in large quantities by setting up by encryption of ID, or the informational content provider who forbade the output at the time of playback, the supplied BCA disk 11 can be traced and specified.

[0111] As mentioned above, although the case where only contents are supplied with CATV etc. has been explained, when selling the disk with which the BCA signal which has recorded contents was recorded, protection of contents can be performed similarly.

[0112] What is necessary is just to use the record regenerative apparatus of the 1st operation gestalt, and the record regenerative apparatus of the same configuration, in selling the BCA disk of drawing 20 to a general user. At this time, as shown in the flow chart of drawing 10 and drawing 11 , ID information which the output keepout area of the above-mentioned BCA disk enciphered can be read, a private key can be produced within a record regenerative apparatus, and the copyright of a disk can be protected by the same record playback approach as the 1st operation gestalt of decoding a protection file.

[0113] Furthermore, if it is the method which offers a private key using a communication line, it will become manageable [ more positive contents ]. That is, with the flow chart of drawing 10 and drawing 11 , when the media ID as which (step 301i) was enciphered are reproduced, a communication line is used for a content provider or the management contractor of software, and playback information is sent to him. If it does so, by the content provider side, decode and collating of the code of media ID information are performed, and if it is the disk of normal, the information about the private key of which the scramble of contents is canceled will be supplied. Using the information about the private key, the file of the contents protected is decoded and it reproduces (step 301l.). since [ in this case, ] the postscript information on each contents proper, such as Disk ID, is always manageable -- use of unjust postscript information -- \*\* -- it can discover easily.

[0114] If the enciphered media ID are recorded on BCA where correlation is completely abolished with Disk ID and a cipher system, it will become impossible in this case, to guess by the operation from ID. That is, only the copyright person will know the relation between ID and its encryption operation. For this reason, an illegal copy contractor can prevent publishing unjustly information which enciphered new ID or new it.

[0115] Furthermore, a spectrum signal is generated using a specific operation



from the information on user proper, such as the card ID of an IC card, and it can encipher by adding to the ID signal 38 of a disk. In this case, since both individual humanity news of Media ID and a user needs to be collated, issue of unjust ID information becomes still more difficult. And since a copyright person can check the both sides of the circulation ID of software, and ID of a regenerative apparatus, it becomes easy, a trace, i.e., trace, of an illegal copy, further [ him ].

[0116] furthermore, by other approaches of protecting contents As shown to the Records Department of the record regenerative apparatus of drawing 21 , in recording the main information, such as a video signal, on the disk 140 which recorded BCA First, the BCA signal containing a different disk ID for every optical disk is read by the BCA playback section 39. By superimposing as a watermark the signal produced with the BCA signal of postscript information, a video signal is changed and the video signal after conversion is recorded on the BCA disk 140 (10,300). For example, a watermark is produced based on Disk ID. In reproducing a video signal from the BCA disk 140 (10,300) with which the video signal with which it was superimposed on the BCA signal was recorded, first, the BCA signal of a disk is read in the BCA playback section 39, and it detects as ID1 of a disk, and produces a private key. the approach of producing a private key at this time -- the inside of a record regenerative apparatus -- it is

collated and supplied. A system operator or a software management contractor may perform collating of this private key, production, and supply using a communication line.

[0117] Next, the information on the disk proper on which the video signal was overlapped is detected as a disk ID 2 in the watermark playback section which restores to a watermark. When the private key produced from the BCA signal ID 1 is compared in the disk ID 2 read in the superposition signal of a video signal and a private key is not in agreement with a superposition signal, playback of a video signal is suspended. Consequently, it is copied unjustly and a video signal cannot be reproduced from the disk with which it was superimposed on a different signal from the information hidden in the BCA signal. On the other hand, when both are in agreement, using a decode key including ID information read from the BCA signal, scramble discharge is carried out by the descrambler 31 and the video signal with which it was superimposed on the watermark is outputted as a video signal.

[0118] When sending image information by the above methods using a communication line, the BCA disks 10a, 10b, and 10c including the BCA information enciphered by the disk manufacturing installation 21 of drawing 20 are sent to system operators' 23a, 23b, and 23c regenerative apparatus 25a, 25b, and 25c.

[0119] Here, the actuation by the side of a system operator is explained using drawing 22 . Drawing 22 is the block diagram showing the detail of retransmission-of-message equipment. Moreover, drawing 23 is drawing showing the wave on the time-axis of the HARASHIN number and each video signal, and the wave on a frequency shaft. As shown in drawing 22 , regenerative-apparatus 25a only for system operators is prepared in the retransmission-of-message equipment 28 installed in a CATV office etc., and it is equipped with BCA disk 11a supplied by the movie company etc. at this regenerative-apparatus 25a. The data playback section 30 is reproduced and the main information of the signals reproduced by the optical head 29 is sent to a descrambler 31. Here, if mutual recognition was carried out with the descrambling key created by the information on user propers, such as the card ID of an IC card, after a scramble will be canceled and the HARASHIN number of an image will be elongated by the MPEG decoder 33, it is sent to the watermark section 34. In the watermark section 34, the HARASHIN number shown in (1) of drawing 23 is inputted first, and it is changed into a frequency shaft from a time-axis by frequency-conversion section 34a, such as FFT. Thereby, frequency spectrum 35a as shown in (2) of drawing 23 is obtained. Frequency spectrum 35a is mixed with ID signal which has the spectrum shown in (3) of drawing 23 in the spectrum mixing section 36. Spectrum 35b of the

mixed signal is not different from frequency spectrum 35a of the HARASHIN number shown in (2) of drawing 23 , as shown in (4) of drawing 23 . That is, it means that the spread spectrum of the ID signal was carried out. This signal is changed into a time-axis from a frequency shaft by the reverse frequency-conversion sections 37, such as IFFT, and the signal which is not different from the HARASHIN number ((1) of drawing 23 ) as shown in (5) of drawing 23 is acquired. Since the spread spectrum of the ID signal is carried out in frequency space, there is little degradation of a picture signal.

[0120] In drawing 22 , the image output signal of the watermark section 34 is sent to the output section 42. When transmitting the video signal with which retransmission-of-message equipment 28 was compressed, compression is applied with the MPEG encoder 43, an image output signal is scrambled with a scrambler 45 using the cryptographic key 44 of a system operator proper, and it transmits to a viewer through a network or an electric wave from the transmitting section 46. In this case, since the compression parameter information 47, such as a transfer rate after the original MPEG bit reduction, is sent to the MPEG encoder 43 from the MPEG decoder 33, compression efficiency can be gathered even if it is real-time encoding. Moreover, by making the watermark section 34 bypass, since voice and the compression sound signal 48 will not be elongated and compressed, audio degradation of them is lost. Here, in not transmitting a

compression signal, the image output signal 49 is scrambled as it is, and it transmits from transmitting section 46a. Moreover, in the show system in the aircraft, a scramble becomes unnecessary. Thus, the video signal containing a watermark is transmitted from a disk 11.

[0121] With the equipment of drawing 22 , when a dishonest businessman extracts the signal between each block from an intermediate bus, the watermark section 34 may be bypassed and a video signal may be taken out. In order to prevent this, the bus between a descrambler 31 and the MPEG decoder 33 is enciphered by the handshake method by mutual recognition section 32a, mutual recognition section 32b and mutual recognition section 32c, and 32d of mutual recognition sections. while receiving the code signal which enciphered the signal by mutual recognition section 32c of a transmitting side in 32d of mutual recognition sections of a receiving side -- mutual recognition section 32c and 32d of mutual recognition sections -- mutual -- communication -- that is, a handshake is carried out. As for 32d of mutual recognition sections of a receiving side, this result cancels a code only to a right case. The same is said of the case of mutual recognition section 32a and mutual recognition section 32b. Thus, by this method, since a code is not canceled unless it is attested mutually, even if it extracts a digital signal from an intermediate bus, a code is not canceled and, finally cannot bypass the watermark section 34. For this reason, unjust exclusion

and an unjust alteration of a watermark can be prevented.

[0122] Here, the production approach of the signal 38 about ID information is explained. A signature is collated with the public key with which the BCA data reproduced by the BCA playback section 39 from BCA disk 11a were sent from IC card 41 etc. in the digital signature collating section 40. In the case of NG, actuation stops. Since data are not altered in O.K., ID is sent to watermark data origination section 41a as it is. It is made to generate here using the enciphered information signal which is included in BCA data as a signal of the watermark corresponding to ID signal shown in (3) of drawing 23 . Since this postscript information is not outputted out of a drive with a record regenerative apparatus with a deer, processing of a signal and an alteration cannot be performed. In addition, an operation may be performed from the card ID of ID data or IC card 41 also here, and the signal of a private key may be generated.

[0123] As shown in drawing 24 , when an illegal copy is carried out by the user side, with VTR55, it is recorded on a video tape 56, a lot of video tapes 56 by which the illegal copy was carried out appear on the market at a world, and, as for video-signal 49a, it infringes on a copyright person's right. However, when BCA of this invention is used, the watermark on which video-signal 49b (refer to drawing 25 ) reproduced by video-signal 49a from the video tape 56 was also overlapped sticks. Since it is added in frequency space, a watermark cannot be

erased easily. It does not disappear, even if it lets the usual record regeneration system pass.

[0124] Here, the detection approach of a watermark is explained using drawing 25 . The media 56 by which the illegal copy was carried out, such as a video tape and a DVD laser disk, are reproduced by regenerative-apparatus 55a, such as VTR and a DVD player, reproduced video-signal 49b is inputted into the 1st input section 58 of watermark detection equipment 57, and the 1st spectrum 60 which is the spectrum of the signal by which the illegal copy was carried out as shown in (7) of drawing 23 by 1st frequency-conversion section 59a, such as FFT and DCT, is obtained. On the other hand, the original original contents 61 are inputted into 2nd input section 58a, it is changed into a frequency shaft by 2nd frequency-conversion section 59a, and 2nd spectrum 35a is obtained. This spectrum becomes as shown in (2) of drawing 23 . the difference of the 1st spectrum 60 and 2nd spectrum 35a -- difference -- if it takes with a vessel 62 -- the difference of drawing 23 as shown in (8) -- the spectrum signal 63 is acquired. this difference -- the spectrum signal 63 is made to input into the ID detecting element 64 spectrum signal 65a based on [ in the ID detecting element 64, the watermark parameter 65 of eye ID=n watch is taken out and (step 65) inputted from the ID database 22 (step 65a), and ] a watermark parameter, and difference -- the spectrum signal 63 is compared (step 65b). subsequently, the

spectrum signal based on a watermark parameter and difference -- it is distinguished whether the spectrum signal 63 is in agreement (step 65c). If both are in agreement, since it turns out that it is the watermark of ID=n, it is judged as ID=n (step 65d). When both are not in agreement, ID is changed into (n+1), the watermark parameter of eye ID= (n+1) watch is taken out from the ID database 22, the same step is repeated, and ID of a watermark is detected. ID of a spectrum corresponds with a right case, as shown in (3) of drawing 23 , and (8). In this way, ID of a watermark is outputted from the output section 66, and the source of an illegal copy becomes clear. Since the source of a pirate edition disk or the contents of an illegal copy can be pursued by specifying ID of a watermark as mentioned above, copyright is protected. In addition, although this operation gestalt explained using the watermark section of a spectrum diffusion method, the same effectiveness is acquired even if it uses other watermark methods.

[0125] In RAM disk 140a like the DVD-RAM disk 300 or a magneto-optic disk 140 In content providers, such as a CATV office with the DVD record regenerative apparatus or magneto-optic-recording regenerative apparatus shown in drawing 7 The ID number which is a unique media ID number in enciphered BCA as one key The enciphered scramble data are sent to another record regenerative apparatus by the side of a user through a communication line from a content provider, and are once recorded on RAM disk 140a of RAM



disks, such as a CATV office, or a phase change mold.

[0126] In the case of a simple system, a user's record regenerative apparatus may perform encryption, i.e., a scramble. It explains, although a part of this structure is overlapped. In this case, in the record regenerative apparatus of drawing 7 , each actuation is carried out according to the protection-of-copyrights level of an input signal. There are three kinds of identifiers of a copy free-lancer, copy WANSU which permits an one-generation copy, and the NEBA copy of the ban on a copy in protection-of-copyrights level, and the input signal is overlapped on these identifiers by data or the water mark. By detecting the watermark of an input signal in the watermark playback section 263, three kinds of identifiers are discriminable. First, in the case of a copy free-lancer, it records without applying a scramble, and in a NEBA copy, the record prevention section 265 operates and record is stopped. The unique disk ID is read out of BCA, and in copy WANSU, it is this disk ID, and after scrambling an input signal, it records it on a RAM disk. It explains in detail below.

[0127] First, BCA data are reproduced with the optical head 29 from disk 140a, such as a phase change mold RAM disk of DVD-RAM, and an optical MAG mold RAM disk, BCA is reproduced and BCA data are outputted by PE-RZ recovery section 350a and ECC decoder 530b from the BCA output section 550. Into 188 bytes of BCA data, 64-bit (8 bytes) record of the unique disk ID is carried out, for

example, and this disk ID is outputted.

[0128] When recording the input signal of copy WANSU, an MPEG video signal is scrambled in the scramble section 271 in a record circuit 266, using this disk ID as one of the keys. And the scramble-sized image data are made into a record signal by the Records Department 272 including a record circuit, and it is recorded on RAM disk 140a by the optical head 29.

[0129] Since it is the operation of normal when reproducing this scramble signal, as shown in drawing 7 , BCA is read, a private key is produced from the enciphered BCA data which were obtained from the BCA output section 550, and a scramble is canceled by descrambling section, i.e., code decoder, 534a, using the unique disk ID or private key in BCA data as one key. And an MPEG signal is elongated by the MPEG decoder 261, and a video signal is acquired. However, since the BCA data of a disk differ when the scramble data recorded on RAM disk 140a produced by the operation of normal are copied to another RAM disk 140b (i.e., when it is used unjustly), and it reproduces, the right key for undoing scramble data is not obtained, and a scramble is not correctly canceled by code decoder 534a. For this reason, a video signal is not outputted. Thus, since the signal unjustly copied to RAM disk 140b of the second generation after the 2nd sheet is not reproduced, the copyright of the contents to which the watermark of copy WANSU was added is protected. As a result, contents cannot

carry out record playback only at RAM disk of one sheet 140a. Record playback can be carried out only at the DVD-RAM disk of one sheet similarly [ in the case of the DVD-RAM disk 300 shown in (a) of drawing 15 , and (c) ]. Since the BCA signal enciphered by furthermore enciphering BCA is not outputted from a record regenerative apparatus, can output only BCA data, they cannot be taken out, and the above-mentioned private key cannot be decoded or changed, and it cannot create in addition, either.

[0130] In protecting software furthermore strengthened, it sends the BCA data of RAM disk 140a by the side of a user to a content provider side through a communication line first. Next, in a content provider side, at the watermark Records Department 264, a video signal is embedded as a watermark, and this BCA data is transmitted. In a user side, this signal is recorded on RAM disk 140a. At the time of playback, in the watermark playback collating section 262, a record authorization identifier, and the BCA data of a watermark etc. and the BCA data obtained from the BCA output section 550 are collated, and only when in agreement, decode playback is permitted. Thereby, protection of copyright becomes still stronger. By this approach, since a watermark is detectable with the watermark playback section 263 even if digital one / analog copy is carried out from RAM disk 140a at a direct VTR tape, a digital illegal copy can be prevented or detected. Prevention or detection of a digital illegal copy can be

performed similarly [ in DVD-RAM disk 300a shown in drawing 7 ].

[0131] Here, protection of software is strengthened more by forming the watermark playback section 263 in a magneto-optic-recording regenerative apparatus or a DVD record regenerative apparatus, and adding the enciphered information which shows "a 1-time recordable identifier" to the signal received from the content provider. It will be prevented by the record prevention section 265 and "the identifier recorded [ 1 time ]" if record carries out for granting a permission by the record prevention section 265 at this time, the 2nd record, i.e., illegal copy, to a disk.

[0132] Moreover, by the watermark Records Department 264, as a watermark, the individual disk number of the identifier which shows "finishing [ 1 time record ]", and RAM disk 140a beforehand recorded on the BCA Records Department 120 can be further superimposed on a record signal, can be embedded to it, and can also be recorded on RAM disk 140a.

[0133] Furthermore, it is also possible to use the signal which gives the key to which the day entry permitted by system operators, such as a rental agency, was added from the hour entry input section 269 to a watermark and the key of a scramble in the scramble section 271 as postscript information, or is compounded in a password. If playback collating of the day entry is carried out by the regenerative-apparatus side using a password, BCA data, or a watermark

at this time, in code decoder 534a, it is also possible to restrict the period of a scramble key which can be canceled, for example like "being usable for three days." Since it is the postscript information which is not outputted from a regenerative apparatus, it can also be used for a rental disc system including such a hour entry. Also in this case, a copy is prevented further, protection of copyrights is powerful and an unauthorized use becomes very difficult.

[0134] Moreover, as shown in the record circuit 266 of drawing 7 , both sides are checked in the watermark playback section 263 of a regenerative apparatus by using BCA data for a part of cryptographic key of a scramble, and using BCA data for the primary enciphered postscript information and the secondary enciphered postscript information. An illegal copy can be prevented thereby still more powerfully.

[0135] As described above, even if it is a rewritable optical disk like the magneto-optic disk used for ASMO, or DVD-RAM, the protection of copyrights using a watermark or a scramble is strengthened more by using the proper information which cannot output the postscript information on this invention.

[0136] Moreover, the postscript information in the gestalt of the above-mentioned implementation can perform a format of an information signal etc. in common with a DVD disk and a magneto-optic disk. For this reason, with the playback procedure of postscript information as shown in the flow chart of

drawing 10 and drawing 11 , if it is the optical disk which is compatible with the same record regenerative apparatus of a configuration, with regards to that class, protection of contents and management can be performed in common [ there is nothing and ]. Therefore, a reliable optical disk and its record regenerative apparatus are realizable.

[0137] Moreover, if the method of payment of the charge of use from an IC card etc. is combined with transmission of the postscript information to which the output for every software to be used or contents was forbidden, and offer of the information about the private key from a content provider, it will become realizable [ the pay-per-view of image information etc. / the accounting system for every contents ]. Furthermore, a setup for every optical disk is attained also about the accounting approach for use of contents using the postscript information to which the output was forbidden.

[0138] Furthermore, in a write once optical disk including the postscript information to which the output was forbidden or a rewriting mold optical disk, and a record regenerative apparatus, if personnel's individual information is added as a system used in the data file of the information on individual management, or a company and it enciphers, it will become possible to a setup of the access privilege for every optical disk used for the data file of the information in personal data or a company. Especially access from the outside to

the data file by which the security of information protected in addition to the specific user, such as information about individual privacy, is able to realize the system strengthened more, was protected in this way, and protection management was carried out becomes very difficult.

[0139] Furthermore, if the same signal as a ROM disk or a RAM disk is superimposed and recorded on a video signal by the system which combined the BCA information enciphered in the postscript information on this invention, and a private key, an imagination watermark can be realized and the watermark equivalent to ID information which the content provider published altogether will be embedded by using the optical disk and regenerative apparatus of this invention as this result at the video signal outputted from a regenerative apparatus. Compared with the approach of managing a video signal for every conventional disk, the costs and the production times of a disk are sharply reducible.

[0140] Moreover, in the gestalt of the above-mentioned implementation, it explained using the ROM disk of DVD of a two-sheet lamination mold, the RAM disk, or the optical disk of veneer structure. However, according to this invention, it cannot be based on the configuration of a disk but the same effectiveness can be acquired over a disk at large. That is, it also sets to other ROM disks, a RAM disk or a DVD-R disk, and a magneto-optic disk, The explanation is omitted,

although the same effectiveness is acquired even if it reads each explanation as a DVD-R disk, a DVD-RAM disk, and a magneto-optic disk.

[0141] In the gestalt of the above-mentioned implementation, the magneto-optic disk with which a recording layer consists of a three-tiered structure of a CAD method was mentioned as the example, and was explained. However, you may be the magneto-optic disk in which magnetic super resolution playback of an FAD method, a RAD method, or a double mask method is possible, the conventional magneto-optic disk, or the magneto-optic disk of the method which expands a record magnetic domain and is reproduced. Moreover, with the above-mentioned disk configuration and above-mentioned play back system of postscript information, even if it is the conventional optical disk, DVD-ROM, DVD-RAM, DVD-R, and the configuration that reads the information on the recording layer more than two-layer from one side further for densification, since the management information of the software of an optical disk is easily recordable on postscript information, the outstanding optical disk which can prevent the duplicate of contents can be offered.

[0142] Moreover, although the gestalt of operation of this invention explained the optical disk, it can develop also to the magnetic tape and the optical tape which are other record media, a magnetic disk and an optical card, a magnetic card, and semiconductor memory equipment, and it is obvious that it is the range of



this invention.

[0143]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, by the configuration using the postscript information on an optical disk, and the above-mentioned simple approach, protection management of the copyright of software can be performed easily and becomes possible [ realizing a preventive measure ] about the very powerful duplicate of contents.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The flat-surface block diagram of an optical disk and the record playback wave form chart of a signal in the gestalt of operation of this invention

[Drawing 2] Drawing showing the physical format of optical disk postscript information

[Drawing 3] The sectional view and the signal regeneration wave form chart of postscript information showing the configuration of the magneto-optic disk in the gestalt of one operation of this invention

[Drawing 4] The top view and sectional view showing the configuration of the

magneto-optic disk using magnetic super resolution

[Drawing 5] The block diagram showing the recording apparatus of postscript information, and the perspective view of the laser section of the recording apparatus of postscript information

[Drawing 6] The property Fig. showing the car hysteresis loop in a direction perpendicular to the film surface of the BCA section by which the recording layer of a magneto-optic disk is heat-treated, and the non-BCA section which is not heat-treated

[Drawing 7] The block diagram of the record regenerative apparatus of an optical disk (a magneto-optic disk, DVD-ROM, DVD-RAM, DVD-R disk)

[Drawing 8] Drawing of the optical configuration of the record regenerative apparatus of a magneto-optic disk

[Drawing 9] Traced drawing showing the differential signal wave of the BCA signal at the time of record current 8A of a magneto-optic disk, and traced drawing showing the addition signal wave form

[Drawing 10] A part of flow chart which shows the procedure which reproduces postscript information including the signal to which the output of an optical disk should be forbidden

[Drawing 11] A part of flow chart which shows the procedure which reproduces postscript information including the signal to which the output of an optical disk

should be forbidden

[Drawing 12] The block diagram of the system which consists of an optical disk record regenerative apparatus and a personal computer.

[Drawing 13] The flow chart of the playback approach of the MBCA signal which is the postscript information in an optical disk

[Drawing 14] The flow chart of recovery actuation with an optical disk record regenerative apparatus

[Drawing 15] The sectional view and the signal regeneration wave form chart of postscript information showing the configuration of the optical disk in the gestalt of operation of the 2nd of this invention

[Drawing 16] The block diagram of the regenerative circuit of BCA

[Drawing 17] The wave form chart of the signal for explaining BCA playback

[Drawing 18] The graph of a modulation noise when recording BCA on the DVD-RAM disk of a phase change mold

[Drawing 19] The block diagram of the disk manufacture department in the manufacturing installation of an optical disk

[Drawing 20] The block diagram of content provider's disk manufacturing installation and a system operator's regenerative apparatus

[Drawing 21] The block diagram of the record regenerative apparatus of an optical disk

[Drawing 22] The block diagram of the whole retransmission-of-message equipment by the side of a system operator, and a regenerative apparatus

[Drawing 23] Drawing showing the wave on the time-axis of the HARASHIN number and each video signal, and the wave on a frequency shaft

[Drawing 24] The receiver by the side of a user, and the block diagram of the retransmission-of-message equipment by the side of a system operator

[Drawing 25] The block diagram of the watermark detection equipment of an optical disk

[Description of Notations]

3 Contents

4 MPEG Encoder

5 Original Recording Creation Machine

6 Original Recording

7 Making Machine

8 Substrate

9 Lamination Machine

10 Lamination Disk

11 BCA Disk

12 Identification Code (ID Information)

13 BCA Recorder

14 Code Encoder

15 Reflecting Layer, Protection Stratification Machine

17 Motor

19 Disk Manufacture Department

20 Cryptographic Key

21 Disk Manufacturing Installation

22 ID Database

23 System Operator

25 Regenerative Apparatus

26 ID Generating Section

27 Watermark Creation Parameter Generating Section

28 Retransmission-of-Message Equipment

29 Optical Head

30 Data Playback Section

31 Descrambler

32 Mutual Recognition Section

33 MPEG Decoder

34 Watermark Section

34a Frequency-conversion section

35 Frequency Spectrum

36 Spectrum Mixing Section

37 Reverse Frequency-Conversion Section

38 ID Signal

39 BCA Playback Section

40 Digital Signature Collating Section

41 IC Card

42 Output Section

43 MPEG Encoder

44 Cryptographic Key

45 2nd Scrambler

46 Transmitting Section

49 Video Signal (Watermark is Entered)

50 Receiver

51 2nd Descrambler

52 MPEG Decoder

53 Output Section

54 Monitor

55 VTR

56 Record Medium

57 Watermark Detection Equipment

58 1st Input Section

59 1st Frequency-Conversion Section

60 1st Spectrum

61 Original Contents

62 Difference -- Vessel

63 Difference -- Spectrum Signal

64 ID Detecting Element

100 Optical Disk

101 Postscript Information

103 CDC of the Main Information

104 Stripe Existence Identifier

105 Postscript Stripe Data Existence Identifier

106 Rear-Face Existence Existence Identifier

107 2nd Postscript Information

108 Stripe Null Section

110 The Main Information

111 MBCA CDC

112 MBCA Information against Output

113 Refreshable MBCA Information

120a, 120b The BCA section

120c, 120d The non-BCA section

129a An optical spot

129b The low-temperature part in an optical spot

129c The elevated-temperature part in an optical spot

130 Record Domain

131 Disk Substrate

132 Dielectric Layer

133 Playback Magnetic Film

134 Middle Cutoff Film

135 Record Magnetic Film

136 Middle Dielectric Layer

137 Reflecting Layer

138 Overcoat Layer

140 Magneto-optic Disk

266 Record Circuit

269 Hour Entry Input Section

310a, 310b The BCA section

310c, 310d The non-BCA section

311 Disk Substrate

312 Dielectric Layer



313 Recording Layer

314 Middle Dielectric Layer

315 Reflecting Layer

316 Overcoat Layer

317 Glue Line

407 ECC Encoder

408 Serial Number Generating Section

409 Input Section

410 PE-RZ Modulation Section

411 Laser Luminescence Circuit

412 YAG Laser

413 Clock Signal Generating Section

414 Condensing Section

415 Motor

416 Rotation Center

417 Cylindrical Lens

418 Mask

419 Focusing Lens

420 1st Time Slot

421 2nd Time Slot

422 3rd Time Slot

429 Laser Power Circuit

430 Code Encoder

523 CPU

525 Eight-to-fourteen Modulation Recovery Section

526 8-15 Modulation Recovery \*\*\*\* 2 Record Section

527 8-16 Modulation Recovery Section

528 1st Recovery Section

530 2nd Recovery Section